

JANUAR 2005



GASSKRAFTVERK MED FJERNING AV CO₂

KONSEKVENsutREDNING

INNHold

SAMMENDRAG	4
1 INNLEDNING	11
1.1 BAKGRUNN	11
1.2 FORMÅL	12
1.3 PRESENTASJON AV TILTAKSHAVER	12
1.4 LOVVERKET OG TILLATELSER	12
1.5 NØDVENDIGE TILLATELSER OG VIDERE SAKSBEHANDLING	13
1.6 METODE OG DATAGRUNNLAG	14
1.7 HØRINGSUTTALELSER TIL MELDINGEN	14
1.8 KONSEKVENsutREDNINGSPROGRAM	14
2 PROSJEKTBEskRIVELSE	15
2.1 LOKALISERING	15
2.2 BEskRIVELSE AV AKTUELLE LOKALITETER FOR HAMMERFEST GASSKRAFTVERK	16
2.3 FORHOLDET TIL OFFENTLIGE PLANER	17
2.4 UTBYGGINGSPLANENE	18
2.5 BEskRIVELSE AV HAMMERFEST GASSKRAFTVERK	19
2.5.1 <i>Kraftsyklusen</i>	20
2.5.2 <i>Rensedelen</i>	21
2.5.3 <i>Alternativ teknologi for fjerning av CO₂</i>	23
2.6 CO ₂ -LAGRING I SNØHVITFELTET	23
2.7 RØRLEDNINGER/BUFFERTANKER	24
2.8 RESTPRODUKTER FRA SNØHVITUTBYGGINGEN (LNG-PRODUKSJONEN) SOM BENSEL	24
2.9 KRAFTVERKETS EL- OG VARMEVIRKNINGSGRAD	24
2.10 KRAFTOVERFØRING OG TILKNYTNING TIL NETT	24
2.11 BYGGING AV HAMMERFEST GASSKRAFTVERK	25
2.12 DRIFT AV KRAFTVERKET	26
2.13 ØKONOMI	26
2.13.1 <i>Investerings- og driftskostnader</i>	26
2.13.2 <i>Gasspris</i>	27
2.13.3 <i>Kostnader ved rensing og lagring av CO₂ samt innmatingskostnader</i>	27
3 UTSLIPP TIL LUFT	29
3.1 GENERELT	29
3.2 BEskRIVELSE AV SITUASJONEN	29
3.3 KONSEKVENSER AV TILTAKET	30
3.4 AVBØTENDE TILTAK	34
4 UTSLIPP TIL SJØ	36
4.1 INNLEDNING	36
4.2 MATERIALE OG METODER	37
4.2.1 <i>Modellverktøy</i>	37
4.2.2 <i>Inngangsdata</i>	37
4.3 RESULTATER	37
4.3.1 <i>Spredning av kjølevann i resipienten</i>	37
4.3.2 <i>Konsekvenser av oppvarmet utslipp</i>	39
4.3.3 <i>Konsekvenser i vannsøylen</i>	39
4.3.4 <i>Konsekvenser på havbunnen</i>	40
4.3.5 <i>Konsekvenser i strandsonen</i>	40
4.3.6 <i>Synergier og overlapp med andre utslipp</i>	41
4.4 KONKLUSJON	41
5 STØY	42
5.1 BAKGRUNN	42
5.2 STØY I BYGGEFASEN	42
5.2.1 <i>Grenseverdier</i>	42
5.2.2 <i>Typiske lydnivåer</i>	43

5.2.3	<i>Kommentarer</i>	43
5.3	STØY I DRIFTSFASEN	44
5.3.1	<i>Grenseverdier</i>	44
5.3.2	<i>Støykilder</i>	45
5.3.3	<i>Beregningsmetode</i>	45
5.3.4	<i>Beregningsresultater</i>	45
5.4	LYDDEMPENDE TILTAK	46
6	LANDSKAP	48
6.1	INNLEDNING	48
6.2	METODE	48
6.3	BESKRIVELSE AV DAGENS SITUASJON	48
6.3.1	<i>Avgrensning av influensområdet</i>	48
6.3.2	<i>Det store landskapsrommet</i>	49
6.3.3	<i>Det nære landskapsrommet</i>	50
6.3.4	<i>Beskrivelse av landskapet</i>	50
6.4	LANDSKAPSVURDERING	52
6.5	TILTAKETS KONSEKVENSER FOR LANDSKAPSBILDET	53
6.5.1	<i>Synlighet</i>	53
6.6	KONSEKVENSVURDERING	60
6.6.1	<i>Konsekvensenes omfang</i>	60
6.6.2	<i>Konsekvensenes betydning for landskapsbildet</i>	62
6.7	FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK	62
7	KULTURMINNER	63
7.1	GENERELT	63
7.2	METODIKK	63
7.3	DIREKTE OG INDIREKTE KONSEKVENSER	63
7.4	KULTURHISTORISK OVERSIKT I UNDERSØKELSESMÅLET	64
7.5	POTENSIAL FOR FUNN AV UKJENTE KULTURMINNER	65
7.6	KONSEKVENSER AV TILTAKET	65
7.7	FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK	65
8	ANDRE MILJØFORHOLD	67
8.1	AVFALLSHÅNDTERING	67
8.1.1	<i>Generelt</i>	67
8.1.2	<i>Beskrivelse av situasjonen</i>	67
8.1.3	<i>Konsekvenser av tiltaket</i>	68
8.1.4	<i>Avbøtende tiltak</i>	68
8.2	FERSKVANNSBEHOV	68
8.2.1	<i>Beskrivelse av situasjonen</i>	68
8.2.2	<i>Konsekvenser av tiltaket</i>	69
8.2.3	<i>Avbøtende tiltak</i>	70
8.3	AKUTTE UTSLIPP TIL LUFT, SJØ OG VANN	70
8.3.1	<i>Utslipp av hydrokarbongass</i>	70
8.3.2	<i>Utslipp av gass fra eksosrør, varmevekslere eller CO₂ absorpsjonskolonner</i>	71
8.3.3	<i>Utslipp fra smøreolje og hydraulikksystemer</i>	71
8.3.4	<i>Avbøtende tiltak</i>	71
9	FISKERI- OG FRILUFTSINTERESSER	72
9.1	INNLEDNING	72
9.2	METODE	72
9.3	AVGRENSNING AV INFLUENSOMRÅDET	72
9.4	OMRÅDETS VERDI SOM FRILUFTSLIVSOMRÅDE	72
9.5	MULIGE AVBØTENDE TILTAK	75
10	SAMFUNNSMESSIGE KONSEKVENSER	76
10.1	GENERELT	76
10.2	KRAFTBALANSE OG EFFEKTSITUASJON I FINNMARK, EFFEKTER PÅ KRAFTSYSTEMET	76
10.2.1	<i>Beskrivelse av situasjonen</i>	76
10.2.2	<i>Konsekvenser av tiltaket</i>	77
	<i>Avbøtende tiltak</i>	82

10.3	REGIONAL OG LOKAL UTVIKLING: ARBEIDSPASSUTVIKLING, LEVERANSER M V	82
10.3.1	<i>Beskrivelse av situasjonen</i>	82
10.3.2	<i>Konsekvenser av tiltaket</i>	85
10.3.3	<i>Avbøtende tiltak</i>	85
10.4	TEKNOLOGI- OG NÆRINGSUTVIKLING, UTNYTTELSE AV GASS OG VARME	86
10.4.1	<i>Beskrivelse av situasjonen</i>	86
10.4.2	<i>Konsekvenser av tiltaket</i>	87
10.4.3	<i>Avbøtende tiltak</i>	87
10.5	UTSLIPPSKVOTER I FORHOLD TIL RENSING AV CO ₂	87
10.5.1	<i>Beskrivelse av situasjonen</i>	87
10.5.2	<i>Konsekvenser av tiltaket</i>	88
10.6	ANLEGGSPERIODEN, LOKAL INFRASTRUKTUR OG ANDRE LOKALE FORHOLD	88
10.6.1	<i>Beskrivelse av situasjonen</i>	88
10.6.2	<i>Konsekvenser av tiltaket</i>	90
10.6.3	<i>Avbøtende tiltak</i>	91
10.7	KOMMUNAL ØKONOMI	91
10.7.1	<i>Beskrivelse av situasjonen</i>	91
10.7.2	<i>Konsekvenser av tiltaket</i>	92
10.8	RISIKO OG BEREDSKAP	94
10.8.1	<i>Beskrivelse av situasjonen</i>	94
10.8.2	<i>Konsekvenser av tiltaket</i>	94
10.8.3	<i>Avbøtende tiltak</i>	96
10.9	FLYTRAFIKKEN	96
10.9.1	<i>Beskrivelse av situasjonen</i>	96
10.9.2	<i>Konsekvenser av tiltaket</i>	97
10.9.3	<i>Avbøtende tiltak</i>	102
11	SKREDFARE	103
11.1	VURDERING AV SKREDFARE VED PLANLAGT LOKALISERING	103
11.2	KONKLUSJON	104
12	REFERANSELISTE	105

VEDLEGG 1 GODKJENT UTREDNINGSPROGRAM FOR HAMMERFEST GASSKRAFTVERK

VEDLEGG 2: "KØBLINGSTABELL" MELLOM RAPPORTEN OG UTREDNINGSPROGRAMMET

SAMMENDRAG

Bakgrunn

Hammerfest Energi AS planlegger å bygge et 100 MW gasskraftverk med CO₂-håndtering lokalisert på Rossmolla i Hammerfest kommune. Hammerfest Gasskraftverk vil bli drevet med naturgass fra Snøhvitfeltet som føres i rørledning i sjø fra Melkøya, en avstand på ca 2 km. Hammerfest Gasskraftverk vil gi en el-produksjon på 700-800 GWh/år. Kraftverket knyttes til eksisterende nett med en tilkobling til den nye 132 kV ledningen mellom Hammerfest trafo og Melkøya.

Bakgrunnen for den planlagte etableringen er:

- behov for mer produksjonskapasitet i Norge og Norden, dvs. styrking av kraftbalansen
- politiske målsettinger om økt satsing på miljøvennlig gasskraftteknologi
- tilgjengelig naturgass og eksisterende infrastruktur for deponering av CO₂ i forbindelse med Snøhvitfeltet
- forbedre effektsituasjonen i Finnmark om vinteren

Utbyggingen vil kreve etablering av følgende anlegg:

- Gassrørledning fra ilandføringsterminalen på Melkøya
- Rørledning for transport av fraskilt CO₂ til Melkøya
- Gasskraftverk med transformatorstasjon
- Kraftledning (jordkabel) fra kraftverket til eksisterende nett

En viktig barriere mot utbygging av tradisjonell gasskraft (CCGT) har vært at slike kraftverk bidrar til økning av nasjonale klimagassutslipp. Man har lenge ønsket å ta i bruk teknologi som gjør det mulig å separere ut CO₂, enten for å deponere den i havet eller undergrunnen, eller bruke den som trykkstøtte i petroleumsreservoarer. Slik teknologi finnes, men bruk av den innebærer kostnader som i størrelsesorden dobler produksjonskostnadene for elektrisitet sammenlignet med dagens CCGT-kraftverk. I følge Sintef ligger kostnadene for håndtering av CO₂ fra 10-12 øre/kwh og oppover. Dette prosjektet legger opp til å benytte seg av renseteknologi som er vesentlig billigere i drift enn de kommersielle løsningene som har vært tilgjengelig hittil.

Den utseparerte CO₂-gassen fra Hammerfest Gasskraftverk skal sammen med utskilt gass på Statoil sitt anlegg på Melkøya returneres til Snøhvitfeltet for deponering i reservoaret.

Beskrivelse av Hammerfest gasskraftverk

Hammerfest Gasskraftverk med CO₂-håndtering baseres på kjente og verifiserte komponenter. Alle komponenter i prosessen er tilgjengelige kommersielle produkter. Det vurderes ikke ettermontering av separasjonsanlegg for CO₂ for Hammerfest Gasskraftverk. Type gassturbiner som skal benyttes på gasskraftverket er valgt med bakgrunn i at forbrenningsgassen skal renses for CO₂. God renseeffekt med hensyn på CO₂ skal oppnås ved minimal volumstrøm gass som skal renses og høyt partialtrykk på gassen.

Hammerfest Gasskraftverk er basert på Siemens PFBC (Pressurized Fluid Bed Combustion) system, modifisert for drift med naturgass. PFBC design har en lang historie med pålitelig drift. PFBC prosessen er ideell for produksjon av varmekraft med CO₂-innfangning. Den er også velegnet for effektiv reduksjon av NO_x, SO_x og eventuelle andre uønskede utslipp til luft. Systemet benytter ikke-adiabatisk forbrenning under trykk, og opererer med en lav mengde rest oksygen etter forbrenning. Sett i forhold til mengden kraft produsert, vil dette minimalisere mengden avgass som skal renses. Samtidig oppnås en maksimal konsentrasjon av CO₂. Lav volumstrøm avgass og høyt partialtrykk CO₂ i denne avgassen muliggjør bruk av kommersielt absorpsjonsutstyr for CO₂. Dette leveres og garanteres av store leverandører med lang erfaring innen denne type prosesser.

Rensedelen

Det meste av produsert NO_x omdannes til nitrogen gass og vanndamp i en Selective Catalytic Reduction (SCR) enhet. Dette skjer ved reaksjon med NH₃ over en katalysator. NO_x vil her reduseres fra ca. 15 ppm til 5 ppm eller lavere.

Absorpsjonsmiddel for CO₂ er en alkalisk løsning, et amin eller kaliumkarbonat løst i vann. Sistnevnte har, i motsetning til aminer, en stor fordel ved at den ikke degraderer i nærvær av oksygen. Absorpsjonsmiddelet går i motstrøm med gassen som skal renses, og vil selektivt absorbere sure gasser. I dette tilfellet er det hovedsakelig CO₂.

Anlegget for innfangning av CO₂ benytter utelukkende komponenter fra store leverandører med lang erfaring. Disse vil garantere minst 90% fjerning av CO₂. Høyere rensegrad er teknisk mulig. Andre deler av renseanlegget, herunder vaskekolonner, er velkjent teknologi. Likevel forutsettes også disse levert fra erfarne leverandører.

Økonomi

De samlede *investeringskostnader* for prosjektet anslått til 1,3 mrd kr. Anslaget bygger på spesifikasjoner fra Alfred Berg med referanse til "Feed Study" for prosjektet, samt etterfølgende korleksjoner utført av Sargas. Investeringskostnaden for CO₂-innfangning utgjør ca 24 % av tiltakets samlede investeringskostnader, ca 312 mill kr.

De samlede *driftskostnader* for Hammerfest Gasskraftverk anslått til ca 30 mill kr. pr år. Av dette utgjør kostnader til CO₂ – rensing ca. 8 mill kr årlig.

Da Snøhvitutbyggingen ble vedtatt i Stortinget i mars 2002, var ett av vilkårene at det skulle tilrettelegges for uttak av både gass og kjølevann¹. Dette skjedde på bakgrunn av ønske fra Hammerfest kommune om tilrettelegging for næringsutvikling bl a ved å sikre muligheter for gassleveranser til kunder i Hammerfest-området. Gassprisen som er benyttet i tiltakshavers beregning av antatt produksjonspris for kraften utgjør ca 30 øre/m³.

Med innmatingskostnader forstås her kostnader relatert til eksport av CO₂ tilbake til Melkøya og videre til deponering. Kostnader ved trykkøkning for retur av CO₂ i rørledningen til Melkøya er beregnet å utgjøre ca kr 33 000 pr dag, tilsvarende ca. 11,8 mill kr/år². Dersom det kan oppnås inntekter på salg av CO₂ som trykkstøtte i reservoaret, vil dette imidlertid kunne komme som en inntektsside i regnestykket. Ved en mulig forventet kvotepris for CO₂ på 100 kr/tonn vil kvotesalg kunne utgjøre 43,8 mill. kr pr. år.

Utslipp til luft

De viktigste komponentene i avgassen gjennom skorsteinen vil være CO₂, NO_x og vanndamp. Årlige utslipp er beregnet til ca. 30 000 tonn/år med CO₂ og 15 tonn/år med NO_x. Konsekvensutredningen viser at utslippene fra Hammerfest Gasskraftverk vil være svært små sammenlignet med utslippene fra Melkøya. I konsekvensutredningen for Melkøya er det konkludert med at de helsemessige virkninger i Hammerfest-området som følge av NO_x-utslipp fra Melkøya vurderes som neglisjerbare. Ut fra dette kan man konkludere med at de helsemessige virkninger i Hammerfest-området som følge av NO_x-utslipp fra gasskraftverk på Rossmolla også er neglisjerbare.

Det er beregnet maksimale timemiddelkonsentrasjoner av nitrogendioksid i bakkenivå som følge av utslipp fra det planlagte anlegget. I beregningene er det tatt hensyn til bygningsmasse og topografiske forhold. Det er også tatt hensyn til bakgrunnsverdier i området. Ved beregning av utslipp til luft fra anlegget vil nitrogendioksid (NO₂) vanligvis bli den komponenten som gir den høyeste bakkekonsentrasjonen, sett i forhold til SFTs

¹ St.prop.35 (2001-2) Utbygging, anlegg og drift av Snøhvit LNG. OED januar 2002.

² Beregningen bygger på følgende forutsetninger: Kompressorarbeid ca 6 MW ved en el-pris på 23 øre/kwh, oppetid 98 %.

anbefalte retningslinjer. Beregningene viser ingen overskridelser av de nye forskriftene til luftkvalitet fastsatt ved Kg. res. 4. oktober 2002.

På grunn av stort vanndampinnhold kan røykfanen være synlig opptil 1,8 km fra utslippet. Det vil imidlertid kun inntreffe ved lett stabile atmosfæriske forhold, ved 90-95% luftkvalitet, og vind fra sør og/eller sørøst. Ved vind fra utslippet mot flyplassen på Hammerfest vil røykfanen være synlig opptil 550 m fra anlegget.

Det er foretatt en kvalitativ vurdering av ozondannelse. Tidligere beregninger viser at NO_x-utslipp i den skala som vil være aktuelt fra gasskraftanlegget i Hammerfest vil gi marginalt bidrag til ozondannelse i området.

Utslipp til sjø

Etablering av gasskraftverk på Rossmolla i Hammerfest vil, ved fullt utbygd kapasitet, medføre utslipp av 12 600 m³ kjølevann pr. time. Som grunnlag for vurdering av miljøpåvirkning fra utslippet er det foretatt beregninger av spredning av kjølevannet i resipienten. I beregningene er det benyttet strømmålinger og hydrografiprofiler samlet inn i november 2003. Beregningene viser at kjølevann, med en opprinnelig temperatur på 20 °C, vil bryte gjennom til havoverflata i avstander 60-250 m fra utslippspunktet, avhengig av strømhastighet. Overtemperaturen til utslippet når det når overflata er beregnet å være mindre enn 1 °C. Utslipet planlegges lokalisert 400 m fra land, slik at det utelukkende er de frie vannmassene som forventes å bli berørt av oppvarmet vann, mens strandsonen ikke forventes å bli berørt.

Støy

For å overholde gjeldende støygrense på natt ved nærmeste bolig i driftsfasen, vil det være nødvendig å begrense totalt lydeffekt fra Hammerfest Gasskraftverk til ≤ 100 dBA. For å oppnå dette kreves omfattende lydreduserende tiltak på alle støyende enheter.

I byggefasen vil "normale" anleggsarbeider kunne utføres uten overskridelser av angitte støygrenser ved nærmeste bolig på både dagtid og kveld. Spuntarbeider vil kun kunne foregå på dagtid mellom kl 06-18.

Landskap

I verdivurderingen av landskapet, er kriteriene helhet, variasjon og intensitet lagt til grunn som sentrale vurderingskriterier. En samlet vurdering av disse kriteriene tilsier at det berørte landskapet har middels verdi. Tiltaket vil i mindre grad være synlig på lang avstand, innenfor influensområdet.

På nært hold vil tiltaket i noen grad oppleves som dominerende, da utfyllinger i sjø, anleggets plassering ut i sjøen og anleggets vertikale utforming tilfører området en større grad av tynge tekniske inngrep enn tidligere.

Etter en vurdering av konsekvensenes omfang, vurderes tiltaket å medføre liten negativ konsekvens for landskapsbildet.

Andre miljøforhold

Det vil genereres små mengder avfall fra anlegget i en driftsfase. Avfall fra anlegget vil antagelig få liten betydning for miljøet lokalt. Sannsynligvis er det kun evt overskuddsmasser og vanlig avfall som vil bli håndtert lokalt. De største avfallsmengdene vil produseres i prosessen og håndtering av dette avfallet avhenger av hva de valgte leverandørene gjør med utskiftede masser fra CO₂-renseanlegget og ionebyttingen av sjøvannet.

Hammerfest Gasskraftverk vil produsere nødvendig ferskvann til å erstatte tap i dampsystemene ved bruk av sjøvann og vil kun benytte kommunalt ferskvann til sanitært bruk og brannslukking.

Akutte utslipp til luft, sjø og vann og planlagte beredskapstiltak vurderes med bakgrunn i de analyser som foreligger å ha små miljømessige konsekvensene. Sannsynlighet for utslipp, akutte forurensinger og risikosituasjoner for personell og omgivelser vil imidlertid avdekkes gjennom detaljprosjekteringen av gasskraftverket og ved gjennomføring av risikoanalyse.

Fiskeri og andre friluftsinnteresser

Opplevelsesmulighetene for friluftsliv har ubetydelig verdi innenfor influensområdet. Etter en vurdering av konsekvensenes omfang, vurderes tiltaket å ha positive virkninger for fremtidig friluftslivsutøvelse i området. Ferdselen på Storliffjellet kan øke på grunn av utbyggingen av Hammerfest Gasskraftverk.

Kulturminner

Hammerfest Gasskraftverk skal etableres i et bynært område med sterkt preg av industri. Historisk sett har området hatt norsk bosetting fra middelalderen med både sjøsamiske og kvenske innslag. Tiltaket kommer ikke i direkte konflikt med noen kjente kulturminner. Potensialet for nye funn vurderes som ubetydelig. Tiltaket vurderes å ha liten/ingen konsekvens for kulturminner i berørt området.

Samfunnsmessige konsekvenser

Ut fra punktene i utredningsprogrammet kan konsekvenser for samfunn og viktig infrastruktur kort oppsummeres i følgende punkter:

- **Kraftnettet:** Gasskraftverket vil øke kraftproduksjonen i Finnmark med rundt 50 % og fjerne mye av det kraftunderskuddet man i dag har i vinterhalvåret. I sommersesongen vil dagens kraftoverskudd øke vesentlig, og produksjonen må følgelig eksporteres ut av fylket. Tilknytning av gasskraftverket til lokalt nett i Hammerfest-området og kapasiteten i regionalnettet opp til Skaidi synes uproblematisk. Det er pr i dag enda noe ledig kapasitet i sentralnettet gjennom Finnmark sørover fra Skaidi. Flere vindkraftprosjekter ligger imidlertid "foran" i løypa og kan komme til å legge beslag på deler av denne kapasiteten innen gasskraftverket kan åpne om 3-4 år. Nærmere analyser viser at for å få overført kraft fra både de vindkraftverkene som har fått konsesjon og gasskraftverket ut fra Finnmark i sommersesongen, kan det være behov for både oppgradering av betydelige deler av 132 kV-linjenettet til å tåle temperatur 80 °C samt etablere rutiner for reduksjon/utkobling av deler av produksjonen. Beregningsforutsetningene om hva som vil være vindkraftverkernes faktiske produksjon er her usikre. Når det blir trangt om plassen i nettet kan gasskraftverket regulere sin produksjon helt ned til 20 MW før det må stenges av. Det er også betydelig usikkerhet i framdriften for aktuelle vindkraftverk, samt i om og når Statnett evt vil investere i økt nettkapasitet i Nord- og mellom Nord- og Sør-Norge som kan muliggjøre økt energiproduksjon i Troms og Finnmark. Det er stort behov for utvikling av felles strategi mellom utbyggere og netteiere der ulike energi- og miljøpolitiske samt regional- og næringspolitiske målsettinger sees i sammenheng.
- **Leveranser og sysselsetting:** Med en antatt anleggskostnad på 1,3 mrd kr representerer Hammerfest Gasskraftverk en investering på kun 4-5 % av den pågående Snøhvitutbyggingen. Basert på erfaringene fra Snøhvitutbyggingen vil prosjektet i anleggsfasen kunne gi leveranser til bedrifter i Vest-Finnmark på 75-80 mill kr, som i så fall gir sysselsettingseffekt i regionen på 150-160 årsverk. Hovedtyngden av disse forventes å komme i de samme sektorer hvor Snøhvitutbyggingen særlig har gitt effekt, innen bygg- og anlegg, forretningsmessig tjenesteyting samt hotell- og restaurant. Forutsetningen for dette er en videreføring av den aktive leverandørutvikling som har vært gjort i forbindelse med Snøhvitutbyggingen. I driftsfasen forventes prosjektet inkl ringvirkninger å kunne øke sysselsettingsnivået i Hammerfest-området med i størrelsesorden 15-25 årsverk.

- **Langsiktige ringvirkninger for teknologi- og næringsutvikling:** Bygging av Hammerfest Gasskraftverk på Rossmolla gjør at det vil bli bygd gassrørledning over til Kvaløya fra Hammerfest LNG-fabrikk på Melkøya. Dermed vil både gass og betydelige mengder varmt kjølevann bli tilgjengelig i et område der det også finnes arealer å etablere annen næringsvirksomhet på. Mest aktuelt synes virksomheter innen virksomhet koblet til allerede sterke fiskerimiljøer i Hammerfest, som industriell bioproduksjon. Mulige oppdrettsprosjekter kan være både laks, torsk evt også hummer. I tillegg kan energikrevende virksomheter som f eks tørke av torskehoder og produksjon av plankton være interessant. For å realisere slike prosjekter må slike idéer kobles mot aktører og investorer som kan videreutvikle og konkretisere dem.
- **Anleggsfasen:** Bygging av Hammerfest Gasskraftverk planlegges startet når anleggsfasen for Snøhvitutbyggingen går mot sin avslutning, og vil dermed kunne fases godt inn i forhold til denne. Så sant mulig bør anleggsfasen ikke komme samtidig med byggingen av planlagt vindkraftverk på Tjuven. Prosjektet vil ikke gi nevneverdige konsekvenser i forhold til lokal infrastruktur som veg, vann e l
- **Kommunal økonomi:** Hammerfest kommune er pr 2004 innmeldt i KRDs ROBEK-register over kommuner med økonomisk ubalanse. Fra 2006 vil imidlertid eiendomsskatten fra Statoils anlegg på Melkøya bidra til at Hammerfest kommune får økte inntekter eiendomsskatt på ca 100 mill kr årlig. I et kommunebudsjett med en utgiftsramme på om lag 450 mill kr årlig vil dette styrke kommuneøkonomien vesentlig. Ut fra dagens regelverk vil Hammerfest Gasskraftverk gi en ytterligere økning av eiendomsskatten på nærmere 7 mill kr årlig fra 2008.
- **Risiko og sikringssone:** Tiltakshavers foreløpige analyser av risikofaktorer indikerer ikke behov for etablering av sikringssone rundt anlegget. Som en del av den videre detaljprosjekteringen av Hammerfest gasskraftverk vil det bli utarbeidet en nærmere risikoanalyse som grunnlag for nærmere drøftinger med bl a DSB. Denne vil også inngå som grunnlag for oppdatering av kommunal beredskapsplan i forhold til brannvern, sykehus m v
- **Flytrafikken:** Valgt tomt for Hammerfest Gasskraftverk ligger om lag 500 m i luftlinje fra sørvestre endepunkt på dagens rullebane på Hammerfest lufthavn. Lufthavna ligger imidlertid på om lag kote 80 m o h, mens pipehøyden på Hammerfest Gasskraftverk maksimalt vil rage opp til kote 40. Tomta ligger dessuten om lag 250 m til siden (nordvest) for inn- og utflygingsretningen. Innkommende fly fra sørvest vil passere i en minsteavstand fra fjæra ved kraftverkstomta (kote 0) på om lag 275 m, og vil da ha en høyde på minst 115 m. Kraftverket vil ikke forårsake fysiske hindringer i flyplassområdet. Hammerfest Gasskraftverks tomt ligger imidlertid innenfor en radius på 600 m som er vurderingsområde i forhold til navigasjonsanlegg for innflyging. Pga den store høydeforskjellen antas dette i utgangspunktet ikke å skape spesielle problemer. Utslipp fra pipa vil være relativt beskjedne og dessuten fortnynnes raskt, og det er ikke fare for at dis eller ozondannelse vil være et problem. Gjennomførte spredningsberegninger med hensyn på utbredelse av synlig røyk er gjennomført. Ved vind fra gasskraftverket og mot flyplassen vil røykfanene fra pipa være synlig opp mot 550 meter fra gasskraftverket. På 400 meters avstand vil "bredden" på fordampningen være ca. 100 m. For flynavigering vil dette oppleves på samme måte som vanlige skyer. Teoretiske risiko for personskader/dødsfall antas å være mindre for personer om bord i fly enn blant ansatte på kraftverket og trafikanter på vegen. Dette vil imidlertid kunne vurderes mer inngående som en del av en risikoanalyse.

Avbøtende tiltak

Tabellen nedenfor er en sammenstilling av de viktigste avbøtende tiltakene for etablering av Hammerfest gasskraftverk.

	AVBØTENDE TILTAK
Utslipp til luft	At planlagte rens tiltak for CO₂ og NO_x gjennomføres, er de viktigste avbøtende tiltak i forhold til utslipp til luft fra Hammerfest Gasskraftverk. I KU for Snøhvit LNG omtales en rekke såkalte tredjepartsløsninger for å redusere Norges samlede utslipp av NO_x. Med tredjepartsløsninger menes i denne sammenheng at Hammerfest Energi bidrar til å gjennomføre tiltak innenfor andre sektorer som bidrar til reduksjon av de nasjonale NO_x-utslippene, tilsvarende NO_x-utslippet fra Hammerfest Gasskraftverk. I Norge er det betydelige geografiske forskjeller mellom hvor NO_x medfører størst miljøeffekter. Et tiltak i et område mer utsatt enn Finnmark, vil således miljømessig også ha større reell betydning. Effekten i forhold til Gøteborg-protokollen er like relevante for tredjepartstiltak som direkte tiltak. For å kunne realisere tredjepartstiltak på NO_x fra Hammerfest Gasskraftverk, må det skje en avklaring med myndigheter om grunnlag for tredjepartstiltak. Disse avklaringer må inkluderes i den videre planleggingen.
Støy	For å begrense total lydeffekt fra anlegget til å være maksimalt $L_w \leq 100$ dBA vil det være nødvendig med omfattende lyddempingstiltak på alt roterende og vibrerende utstyr, samt på store avstrålingsflater som rør og tanker. Støykildene må bygges inn og vibrasjonsisolering av innfestingspunkter må vurderes nøye. Det er viktig å ta hensyn til at utstrålt lydeffekt fra hver enkelt støykilde er delbidrag til det totale lydtryknivået ved mottaker. For eksempel vil 10 likeverdige støykilder som hver bidrar med et lydeffektnivå på 90 dBA til sammen utgjøre et total lydeffektnivå på 100 dBA. Hvis enkelt lydkilder bidrar mer enn gjennomsnittet må andre lydkilder reduseres ytterligere for å oppnå tilsiktet resultat.
Landskap	For å forhindre eller avbøte eventuelle skader og ulemper som følge av de fysiske utbyggingsarbeidene foreslås følgende tiltak gjennomført: ▪ Generelt god estetisk utforming av anlegget; herunder god formgivning av bygningsmassen, strenge krav til utførelse, istandsetting av terreng etter anleggsperioden, etter overordnet plan. ▪ God landskapstilpassing av veganlegg, fyllinger i sjø ▪ Minst mulig skjæringer opp i fjellsiden. God landskapsmessig istandsetting av skråninger/revegetering. ▪ Fargevalg på anlegget bør vektlegges.
Andre miljøforhold	Hammerfest Energi må stille krav til avfallsreduksjon og godkjent avfallshåndtering ved bestilling av selve kraftanlegget og ved bygging av bro- og veianlegg. Det samme gjelder til leverandørene av massene som brukes i CO₂-rensingen og ionebyttingen av sjøvannet. Det må avklares med Hammerfest vannverk om de kan forsyne Hammerfest Gasskraftverk med tilstrekkelig vann i en brann situasjon. Det må utarbeides en risikoanalyse som grunnlag for den videre detaljprosjekteringen av Hammerfest Gasskraftverk og for utarbeidelse av beredskapstiltak.
Kraftbalanse	For å motvirke overbelastning i sommersesongen synes det å være behov for oppgraderinger av dagens 132 kV-linjenett i Finnmark og Nord-Troms til å tåle høyere temperatur. Behovet kan komme på relativt kort sikt allerede når de vindkraftverkene som har fått konsesjon settes i drift, og forsterkes da av det planlagte gasskraftverket i Hammerfest. Det må i tillegg iverksettes rutiner og tiltak for reduksjon/utkobling av kraftproduksjonen for å tilpasses kapasiteten i nettet. Når det blir trangt om plassen i nettet kan gasskraftverket regulere sin produksjon ned til 20 MW før det må stenges av. På lengre sikt vil omfattende nettforsterkinger i form av ny 420 kV ledning fra

	Balsfjord-Varangerbotn kunne gi rom for ytterligere økt kraftproduksjon i Finnmark. Utover dette kan det bli behov for ytterligere nettforsterkinger også sør for Balsfjord. Utvikling av felles strategi mellom utbyggere og netteiere der ulike energi- og miljøpolitiske samt regional- og næringspolitiske målsettinger sees i sammenheng
Anleggsfasen, lokal infrastruktur	Anleggsfasen bør tilpasses den planlagte nedtrappingen av Statoils arbeider på Melkøya best mulig. Tiltakshaver bør samordne dette best mulig med Statoil. Så sant mulig bør det også unngås en samtidig anleggsfase med bygging av Statkrafts planlagte vindkraftverk på Tjuven. Om mulig bør disse heller strekkes ut i tid enn å overlappe. Tiltakshaver bør gå i dialog med Statoil for å kunne overta/leie en del av den anleggsleiren og tilhørende aktivitetstilbud som i dag står på Melkøya. Utforming av kontrakter med de ulike leverandører bør sikre optimal bruk av anleggsleiren slik at overslag til boligmarkedet i Hammerfest minimaliseres. Tiltakshaver bør også inngå dialog med Hammerfest kommune og drøfte erfaringene på det sosiale området fra anleggsperioden på Melkøya i forhold til de utfordringer anleggsfasen for bygging av Hammerfest Gasskraftverk kan by på, og gjennomføre evt avbøtende tiltak i så måte.
Flytrafikken	Det må etableres sikringssystemer for automatisk varsling til Hammerfest lufthavn ved evt brann, gasslekkasjer e l som sørger for umiddelbar avstenging/omdirigering av all flytrafikk. Disse systemene skal godkjennes av AVINOR, evt i samråd med DSB. Plassering av fakkell på gasskraftverket må avklares og godkjennes av AVINOR. Under den videre detaljprosjekteringen og utarbeidelse av risikoanalyse for gasskraftverket må det vurderes sannsynligheten og risikoen for jetbrann/eksplosjon og "blaver"-effekt som følge av brudd på gassledningen fra Melkøya til Hammerfest gasskraftverk. Risikoanalysen vil avdekke behovet for nødvendige sprednings-beregninger /fortynning av utslipp knyttet til dette.

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Hammerfest Energi AS planlegger å bygge et 100 MW gasskraftverk med CO₂-håndtering i Hammerfest kommune. Hammerfest Gasskraftverk vil bli drevet med naturgass fra Snøhvitfeltet som føres i rørledning i sjø fra Melkøya, en avstand på ca 3 km. Kraftverket vil gi en el-produksjon på 700-800 GWh/år. Kraftverket knyttes til eksisterende nett med en tilkobling til den nye 132 kV ledningen mellom Hammerfest trafo og Melkøya.

Bakgrunnen for den planlagte etableringen er:

- behov for mer produksjonskapasitet i Norge og Norden, dvs. styrking av kraftbalansen
- politiske målsettinger om økt satsing på miljøvennlig gasskraftteknologi
- tilgjengelig naturgass og eksisterende infrastruktur for deponering av CO₂ i forbindelse med Snøhvitfeltet
- forbedre effektsituasjonen i Finnmark om vinteren

Helt siden 1970 årene har el-forbruket i Norge økt med omlag 1-2 % årlig. I følge NVE er Norges kraftbalanse de senere år betydelig svekket ved at tilgangen på ny produksjonskapasitet har vært mindre enn økningen i el-forbruket. NVE varsler en stadig mer krevende forsyningssituasjon, spesielt i tørrår. En eventuell elektrifisering av aktivitetene på sokkelen gjennom forsyning fra land, vil forverre denne situasjonen ytterligere.

En viktig barriere mot utbygging av tradisjonell gasskraft (CCGT) har vært at slike kraftverk bidrar til økning av nasjonale klimagassutslipp. Man har lenge ønsket å ta i bruk teknologi som gjør det mulig å separere ut CO₂, enten for å deponere den i havet eller undergrunnen, eller bruke den som trykkstøtte i petroleumsreservoarer. Slik teknologi finnes, men bruk av den innebærer kostnader som i størrelsesorden dobler produksjonskostnadene for elektrisitet sammenlignet med dagens CCGT-kraftverk. I følge Sintef ligger kostnadene for håndtering av CO₂ fra 10-12 øre/kwh og oppover. Dette prosjektet legger opp til å benytte seg av renseskostnader som er vesentlig billigere i drift enn de kommersielle løsningene som har vært tilgjengelig hittil.

Et bredt politisk flertall har i lengre tid gitt uttrykk for ønske om teknologiutvikling knyttet til gassbasert kraftproduksjon med CO₂-håndtering. Dette har bl.a. resultert i en betydelig FoU-innsats i regi av Norges forskningsråd, bl.a. gjennom programmet Klimatek. Bygging av prototyp- og demonstrasjonsanlegg har vært pekt på som viktige elementer i en slik utvikling.

Gjennom den såkalte "Sem-erklæringen" har Bondevik II-regjeringen klart signalisert vilje til å støtte slik teknologiutvikling. Stortingsbehandlingen av St. meld. nr. 9 (2002-2003) "Om innenlands bruk av naturgass mv." gir uttrykk for det samme. I statsbudsjettet for 2004 er det avsatt i alt 50 mill. kr til utvikling av CO₂-renseteknologi.

I april 2004 ble det opprettet et fond på to milliarder kroner. Et statlig innovasjonsselskap skal gis i oppdrag å opprette et nasjonalt gassteknologiprogram. Fondets avkastning skal disponeres av det nye innovasjonsselskapet, og blant annet finansiere utprøving av ny teknologi i pilot- og demonstrasjonsanlegg for gasskraftverk med CO₂-håndtering. Anlegget omtalt i denne meldingen anses å være godt kvalifisert som mottaker av midler fra fondet.

Snøhvitutbyggingen gjør naturgass tilgjengelig i området omkring Melkøya. Videre er det planlagt utbygd et system for reinjisering av CO₂ fra bearbeidingen av gassen før den kondenseres. Dette systemet er også egnet for å transportere og deponere CO₂ fra

kraftproduksjon. Snøhvitplanlegget vil kunne dra nytte av en forholdsvis stor kraftgenereringsenhet i tillegg til egen intern kraftproduksjon.

1.2 Formål

Formålet med denne konsekvensutredningen er å utrede konsekvensene for samfunn, miljø og naturressurser som følge av etablering av Hammerfest Gasskraftverk. Videre diskuteres og dokumenteres avbøtende tiltak og behovet for oppfølgende undersøkelser og overvåkning.

Det er i utredningsprogrammet som er fastsatt av NVE vedtatt at kun lokaliseringen på Rossmolla skal utredes. Lokaliteten på Fuglenes - -Hammerfest nord er ikke aktuell.

1.3 Presentasjon av tiltakshaver

Tiltakshaver er Hammerfest Energi AS. Selskapet har ca. 45 ansatte i Hammerfest og Breivikbotn.

Konsernet Hammerfest Energi består av morselskap og datterselskapene Hammerfest Energi Nett AS, Porsa Kraftlag AS og Næring og Energi AS. Morselskapet i konsernet, Hammerfest Energi AS, er et interkommunalt selskap som er eid av kommunene Hammerfest (80 %), Hasvik (10 %) og Kvalsund (10 %). Hammerfest Energi er deleier i en rekke andre selskaper.

1.4 Lovverket og tillatelser

Foreliggende konsekvensutredning (KU) er utarbeidet i hht plan- og bygningslovens § 33-2. Planlegging av gasskraftverk med installert effekt mindre enn 150 MW er ikke automatisk utredningspliktig i hht plan- og bygningslovens § 33-2a, men må vurderes i forhold til §33-2 b med forskrifter tiltak som etter en konkret vurdering kan kreves konsekvensutredet". I følge forskriftens vedlegg II skal anlegg som produserer elektrisk energi, varmtvann og damp, som har en investeringskostnad på mer enn 50 mill og som krever utarbeidelse av plan etter plan- og bygningsloven, vurderes i forhold til virkningskriterier i forskriftens § 4.

Hammerfest Gasskraftverk er planlagt lokalisert innenfor et område regulert til industriformål. Det vil trolig ikke bli krevd utarbeidet ny reguleringsplan for selve kraftverket.

Planområdet er en del av et større område som Hammerfest kommune gjennom kommuneplan og reguleringsplan har definert som et fremtidig nærings- og industriområde. I reguleringsplan for Stigen – Fuglenes, datert 23.05.02, er området lagt ut som 'Område for industri/lager' og 'trafikkområde i sjø'. I reguleringsbestemmelsene heter det at området for industri/lager skal benyttes til landbasert oppdrettsanlegg med tilhørende anlegg. For trafikkområde i sjø heter det at 'innenfor området gjelder de regler/bestemmelser for sjøverts ferdsel som rette havnemyndighet til enhver tid setter'. Videre 'all etablering av havneanlegg eller andre anlegg/tiltak i sjø krever særskilt tillatelse som innhentes fra rette havnemyndighet'.

1.5 Nødvendige tillatelser og videre saksbehandling

Gasskraftverk av denne størrelse vil kreve godkjenning etter følgende lovverk:

Lovverk	Godkjenning/tillatelse	Myndighet
Plan- og bygningsloven	Godkjenning av konsekvensutredning	NVE
Energiloven	Anleggskonsesjon	NVE
Plan- og bygningsloven	Evt dispensasjon fra eller endring av gjeldende reguleringsplan. Byggetillatelse	Hammerfest kommune
Arbeidsmiljøloven	Forhåndsmelding bygge- og anleggsvirksomhet Samtykke til oppføring av bygninger etc.	Petroleumstilsynet
Forurensningsloven	Utslippstillatelse	SFT
Lov om brannfarlige varer	Godkjenning av utbyggingsplaner og tillatelse til driftsstart	DSB (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap)
Havne- og farvannsloven	Godkjenning av planer for rørledninger til kjølevannssystemet og gasstransport.	Kystverket

Melding for Hammerfest Gasskraftverk ble utarbeidet i juni 2004 av Hammerfest Energi som tiltakshaver og ble distribuert av NVE til berørte instanser for uttalelse.

Konsekvensutredning for det planlagte tiltaket er utarbeidet i samsvar med godkjent utredningsprogram fastsatt av NVE. Konsekvensutredningen vil bli sendt NVE for videre behandling sammen med konsesjonssøknad etter energilovens § 3-1. Søknaden vil også omfatte planer for bygging av nødvendig kraftledning for tilknytning til eksisterende nett. NVE vil sende søknaden sammen med konsekvensutredningen på høring til berørte myndigheter, organisasjoner og grunneiere. NVE vil sluttbehandle søknaden etter energiloven og si ja eller nei til konsesjon.

Det vil bli utarbeidet utslippssøknad som sendes SFT for behandling.

For tilførsel av naturgass til kraftverket kreves bygget rørledninger for brenngass fra Hammerfest LNG-fabrikk på Melkøya til kraftverkslokaliteten og rørledning for retur av CO₂. Dette krever også tillatelser fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) i hht. til krav i lov om brannfarlige varer og fra Kystverket, i hht. krav i havne- og farvannsloven.

En detaljert framdriftsplan for videre arbeid fram mot bygging og drift av Hammerfest Gasskraftverk er vist nedenfor:

<i>Søknad etter forurensningsloven og energiloven sendes</i>	<i>des.</i>	<i>2004</i>
<i>Konsesjonsvedtak i NVE og SFT</i>	<i>aug.</i>	<i>2005</i>
<i>Byggestart</i>	<i>nov.</i>	<i>2005</i>
<i>Driftsstart</i>	<i>nov.</i>	<i>2007</i>

Det tas sikte på at de fleste forhold knyttet til konsesjonssøknaden vil være dekket gjennom KU-prosessen, herunder bl.a. beskrivelse av tiltaket, redegjørelse for alternative måter å skaffe energi på og tiltakets plassering i kraftsystemplanen. Konsesjonssøknaden sendes parallelt med KU, men som et separat dokument.

Søknad om utslippstillatelse til SFT planlegges innsendt rundt årsskifte 2004/2005. Saksbehandling av energikonsesjon og utslippssøknad samordnes tidsmessig mellom NVE og SFT.

1.6 Metode og datagrunnlag

Strukturmessig er konsekvensutredningen lagt opp som følger:

- Kort beskrivelse av Hammerfest Gasskraftverk inkludert lokalisering, utforming av anlegget, tekniske forhold, utslipp og kostnader i kap. 2. I kap. 2 inngår også noen av punktene fra utredningsprogrammet som omfatter beskrivelse av forhold knyttet til etablering av Hammerfest Gasskraftverk.
- Konsekvenser av prosjektet i forhold til miljøforhold og samfunn sammen med presentasjon og diskusjon av avbøtende tiltak i kap.3 – 11.

Konsekvensutredningen er metodisk utført iht. gjeldene praksis for konsekvensutredninger, jf "Veiledning til plan for utbygging og drift mv" etter Petroleumsloven (OED, 2000) og "Rundskriv om konsekvensutredninger etter" plan- og bygningslovens bestemmelser" (MD, T-2/2000). Foreliggende KU behandler det som er av relevans for Hammerfest Gasskraftverk med henblikk på å gi konsesjon etter energiloven.

1.7 Høringsuttalelser til meldingen

Meldingen ble sendt på høring til 19.05.2004 til 21 høringsinstanser. Den har vært kunngjort i relevante aviser og lagt ut på høring i Hammerfest kommune. NVE arrangerte folkemøte den 17. juni 2004 i Hammerfest. Høringsfristen for melding med forslag til program var 1.09.04.

Det var 9 høringsuttalelser til Melding om Gasskraftverk med CO₂ rensing i Hammerfest. Høringsuttalelsene har vært grunnlag for det fastsatte utredningsprogrammet og er vurdert og drøftet i den sammenheng.

1.8 Konsekvensutredningsprogram

På bakgrunn av meldingen, høringsuttalelsene og NVE sine egne vurderinger, har NVE utformet konsekvensutredningsprogrammet. På bakgrunn av Hammerfest kommune sin høringsuttalelse og egne vurderinger anmoder NVE Hammerfest Energi AS om ikke å arbeide videre med lokaliseringalternativet på Fuglenes - Hammerfest nord. NVE har derfor valgt ikke å knytte utredningskravene til dette alternativet. Utredningsprogrammet er i sin helhet vedlagt i vedlegg 1.

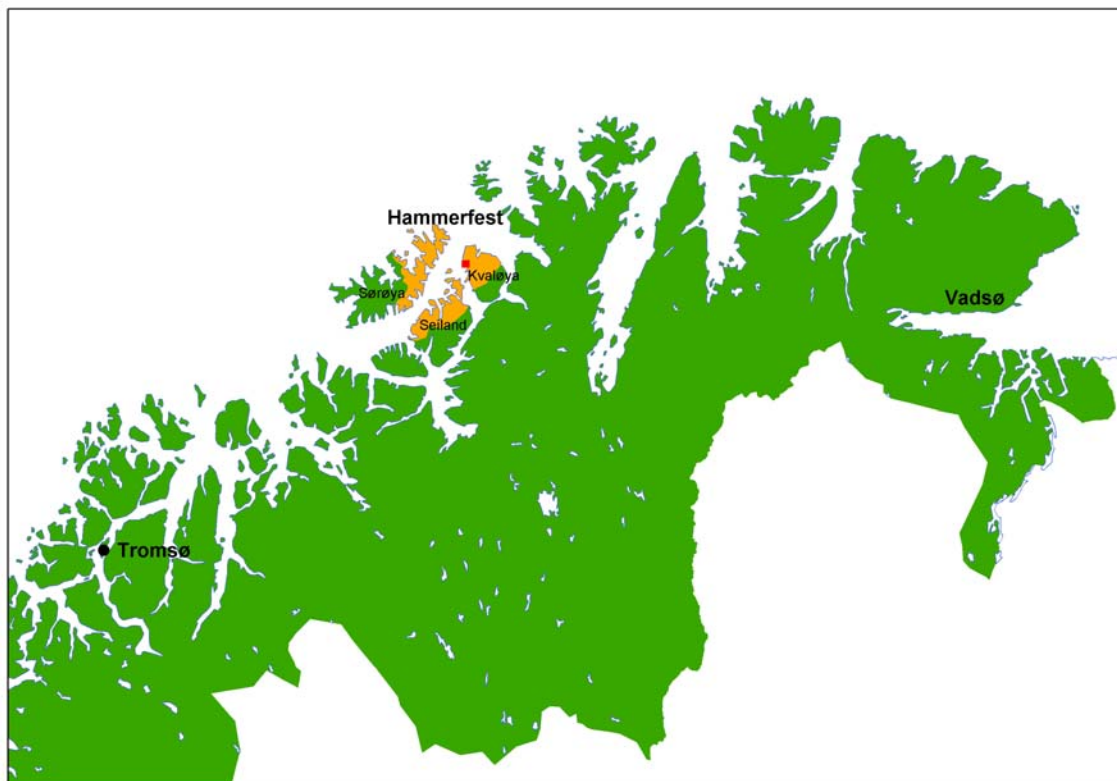
2 PROSJEKTBSKRIVELSE

2.1 Lokalisering

Hammerfest Gasskraftverk planlegges lagt på Kvaløya i Hammerfest kommune, 1 - 3 km fra sentrum av Hammerfest by, se Figur 2.1.

Hammerfest kommune har ca 9.100 innbyggere og et landareal på 863 km². De tre øyene Seilandet, Sørøya og Kvaløya er bebodd og Hammerfest, som ligger på vestsida av Kvaløya, er kommunesenteret. Kvaløya har fastlandsforbindelse over Kvalsundbrua og mer enn 95 % av befolkningen i Hammerfest kommune bor i Hammerfest by eller sentrumsnære områder. Næringsgrunnlaget i Hammerfest kommune er i hovedsak fiskeri, reiseliv, handel og service.

Utbyggingen av ilandføringsterminal for gass fra Snøhvitfeltet og LNG anlegg på Melkøya pågår for fullt og har styrket næringsgrunnlaget for mange lokale og regionale bedrifter. Anlegget forventes å stå driftsklart i løpet av 2006 og vil i driftsfasen sysselsette ca 200 personer og gi et tilsvarende antall ringvirkningsarbeidsplasser.



Figur 2.1 Oversiktskart – gasskraftlokalisering (vist med rød markering) i Hammerfest kommune (oransje markering), Finnmark fylke.

2.2 Beskrivelse av aktuelle lokaliteter for Hammerfest Gasskraftverk

Det har vært vurdert flere alternative lokaliseringer av gasskraftverket i Hammerfest kommune. De alternative lokaliseringene som har vært vurdert er: Rossmolla, Fuglenes - Hammerfest nord, Rypklubben - Hammerfest sør, Leirvika - Hammerfest sør, Strømsneset - Hammerfest sør og Akkarfjord på Sørøya i Hammerfest kommune.

Avstanden fra Melkøya til Akkarfjord på Sørøya på Sørøya er for lang til at CO₂-innmating er teknisk mulig.

Lokalitetene i Rypklubben/Rypefjord - Hammerfest sør og Akkarfjord på Sørøya ble med bakgrunn i tekniske og økonomiske forhold vurdert som lite aktuelle på et relativt tidlig tidspunkt i prosessen. Avstanden til Melkøya og kostnader for rør for gass og retur av CO₂ til Melkøya har vært avgjørende i denne vurderingen. Figuren under viser aktuelle lokaliteter beliggende på Kvaløya som har vært vurdert.



I forbindelse med høringsprosessen kom det inn svært mange merknader mot å lokalisere anlegget på Fuglenes - Hammerfest nord. Denne lokaliteten ble med bakgrunn i dette vurdert å være så omstridt at en lokalisering av et gasskraftverk her ikke var et reelt alternativ. I konsekvensutredningen er derfor kun lokaliteten på Rossmolla vurdert.

De fysiske forbindelsene til Snøhvitanleggene (rørledninger), samt den lekterbaserte byggeprosessen, gjør det nødvendig å plassere anlegget i strandsonen.

Akkarfjord på Sørøya er ikke vist på kartoversikten.

Figur 2.2



Figur2.3 Hammerfest og deler av Melkøya sett fra fjellet Tyven. To vurderte alternative lokaliseringer av gasskraftverk er markert med rødt. Foto: Einar Berg

2.3 Forholdet til offentlige planer

Det aktuelle området på Rossmolla inngår i et område som er regulert til industriformål, men der det er lagt til grunn at det skal etableres landbasert fiskeoppdrett. I dag er det et betongblandeverk ved den aktuelle lokaliseringen på Rossmolla – Hammerfest Nord.

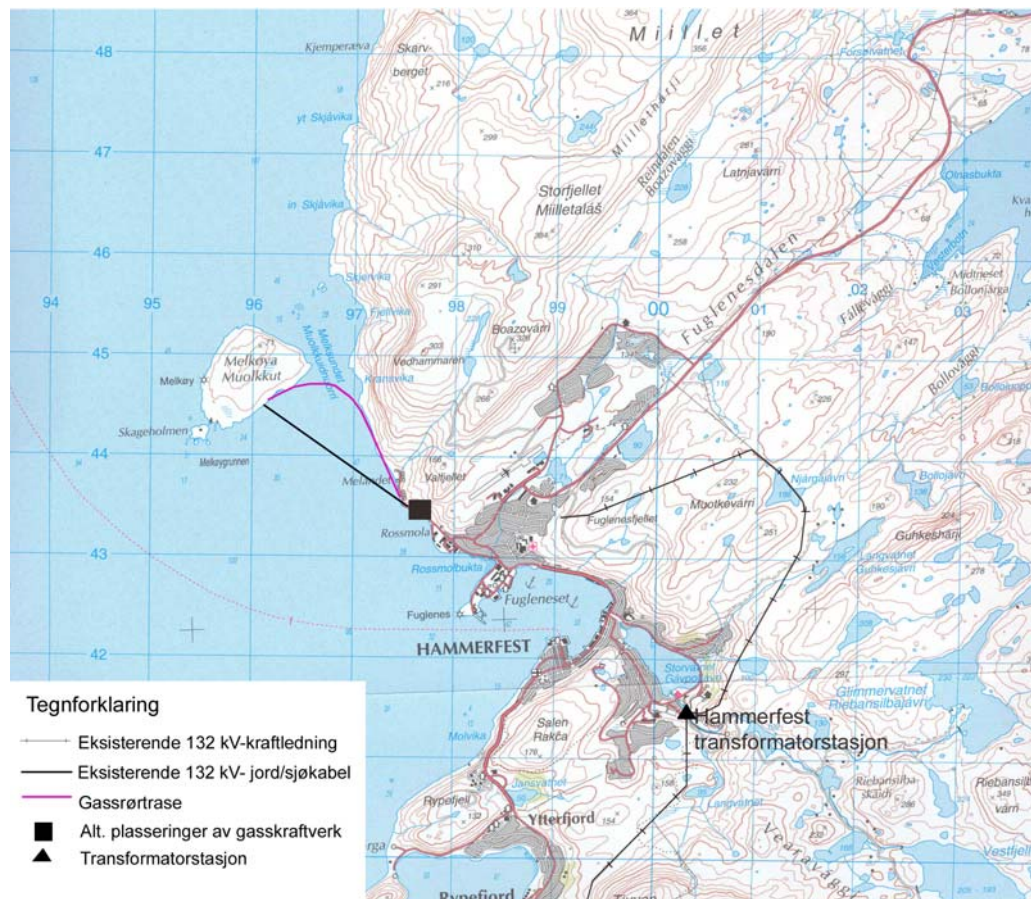
Disponering av arealer til gasskraftverk synes ikke å være i konflikt med reguleringsformålet. Hammerfest kommune er positive til en slik etablering. Det aktuelle området er eid av Hammerfest kommune.

2.4 Utbyggingsplanene

Utbyggingen vil kreve etablering av følgende anlegg:

- Gassrørledning fra ilandføringsterminalen på Melkøya
- Rørledning for transport av fraskilt CO₂ til Melkøya
- Gasskraftverk med transformatorstasjon
- Kraftledning (jordkabel) fra kraftverket til eksisterende nett

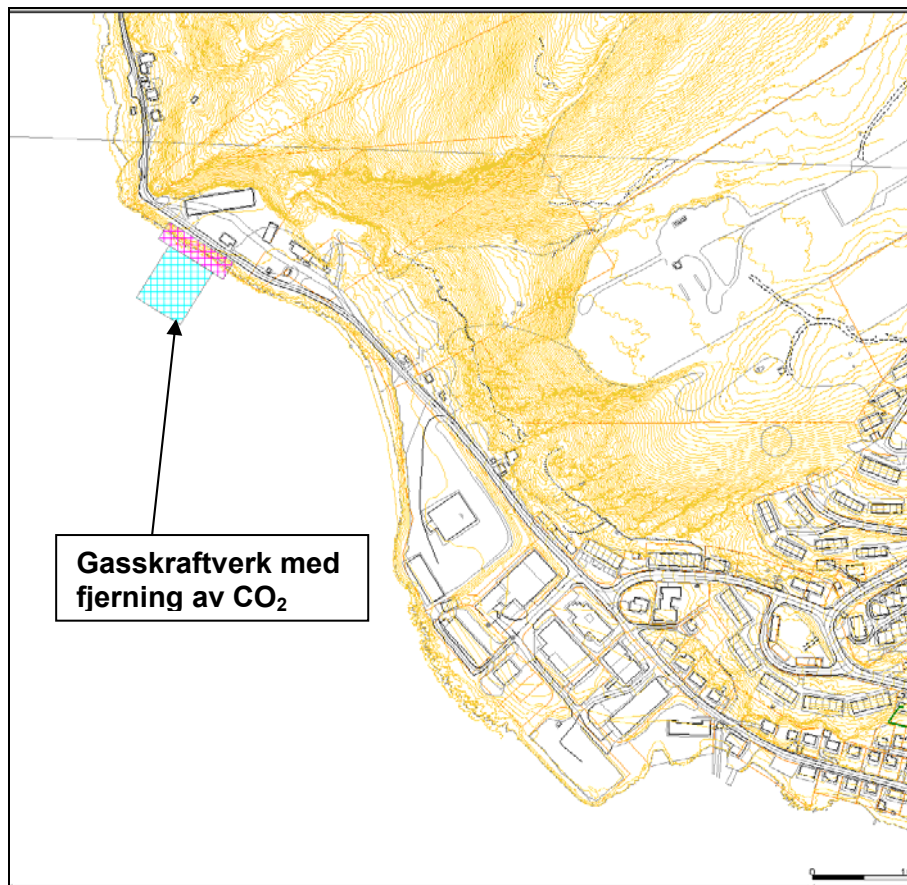
Utbyggingsplanene er vist på kart i figur 2.4.



Figur 2.4 Foreløpige utbyggingsplaner.

Rørledninger med tilførsel av gass fra Melkøya og retur av CO₂ legges i en bue langs land til Melkøya som vist på figur 2.2. Trase for gassledninger er valgt for å komme utenfor ankringssonen for skipstrafikk til Melkøya og redusere risikoen for skader på rørledningene.

Det skal etableres en fylling i sjøen med størrelse 75 x 20 meter. På yttersiden av denne fyllingen etableres gasskraftverket med en størrelse på 50 x 60 meter på søyler. Figur 2.5 viser utfyllingen og Hammerfest Gasskraftverk i forhold til den nærmeste bebyggelsen på Rossmolla, Mian – Hammerfest nord og Hammerfest lufthavn.



Figur 2.5 Lokalisering av Hammerfest Gasskraftverk på Rossmolla

2.5 Beskrivelse av Hammerfest Gasskraftverk

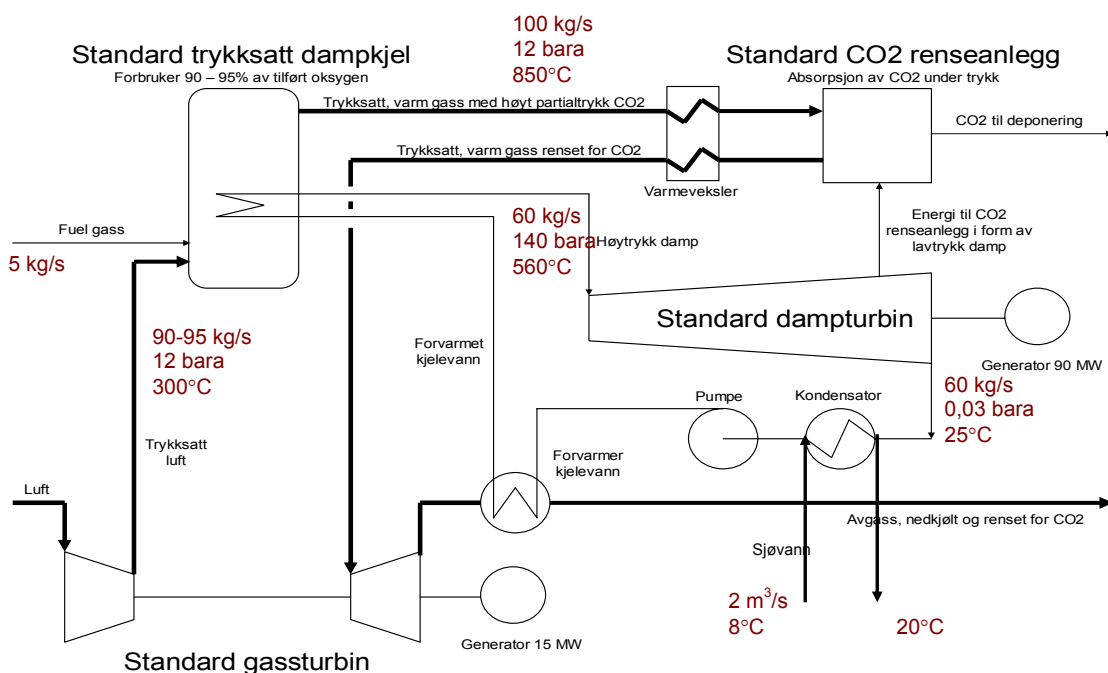
Sargas har utarbeidet et konsept der et gasskraftverk med fjerning av CO₂ er installert på en stålplattform. Det er dette konseptet som er planlagt for gasskraftverket i Hammerfest og ligger til grunn for denne konsekvensutredningen.

Gasskraftverk med CO₂-håndtering baseres på kjente og verifiserte komponenter, især når det gjelder renseanlegg og roterende utstyr. Alle komponenter i prosessen er tilgjengelige kommersielle produkter.

Det vurderes ikke ettermontering av separasjonsanlegg for CO₂ for Hammerfest Gasskraftverk. Type gassturbiner som skal benyttes på gasskraftverket er valgt med bakgrunn i at forbrenningsgassen skal renses for CO₂. God renseeffekt på med hensyn på CO₂ skal oppnås ved minimal volumstrøm gass som skal renses og høyt partialtrykk på gassen.

Kraftproduksjonen vil skje gjennom en prosess som kombinerer en gassturbin- og dampturbinsyklus. Figur 2.6 viser illustrasjon av prosessen med sentrale data. Luft komprimeres og ledes til en trykksatt dampkjel sammen med brenngass. Gassen forbrennes i en standard trykksatt dampkjel. Forbrenning i kjelen foregår ved hjelp av lav-NO_x brennere i to trinn. Damp fra kjelen går til en dampturbin der trykk og temperatur reduseres. Damp kondenseres så i en kondensator med sjøvann som kjølemedium. Den kondenserte dampen pumpes så gjennom en varmeveksler som forvarmer vannet før det på nytt går til kjel.

Avgassen fra forbrenningen kjøles, renses for CO₂, varmes opp igjen og går videre til gassturbinen. Restvarmen i den nær CO₂-frie avgassen etter gassturbinen brukes til forvarming av kjelevann i dampsyklusen før den slippes ut.



Figur 2.6 Prinsippskjema for gasskraftverk med CO₂-håndtering

Hammerfest Gasskraftverk er basert på Siemens PFBC (Pressurized Fluid Bed Combustion) system, modifisert for drift med naturgass. PFBC design har en lang historie med pålitelig drift.

PFBC prosessen er ideell for produksjon av varmekraft med CO₂-innfangning. Den er også velegnet for effektiv reduksjon av NO_x, SO_x og eventuelle andre uønskede utslipp til luft. Systemet benytter ikke-adiabatisk forbrenning under trykk, og opererer med en lav mengde rest oksygen etter forbrenning. Sett i forhold til mengden kraft produsert, vil dette minimalisere mengden avgass som skal renses. Samtidig oppnås en maksimal konsentrasjon av CO₂. Lav volumstrøm avgass og høyt partialtrykk CO₂ i denne avgassen muliggjør bruk av kommersielt absorpsjonsutstyr for CO₂. Dette leveres og garanteres av store leverandører med lang erfaring innen denne type prosesser.

2.5.1 Kraftsyklusen

En oversikt over kraftsyklusen med plassering av absorpsjonsutstyr for CO₂ er vist i figur 2.6. Luft komprimeres i en kommersielt tilgjengelig og velprøvd gassturbinkompressor. For anlegget på 100 MW vil Siemens type GT35P bli benyttet. Gassturbinen produserer 15 til 20 % av kraften. Resten produseres i en dampkjeturbin, som bare i liten grad vil bli berørt av CO₂-renseprosessen.

Gassturbinen benytter et eksternt brennkammer, som er en kombinasjon av trykksatt dampkjel og gassvarmer for å drive gassturbinen. Det meste av oksygenet forbrukes i en førstetrinns brenner. Varme fra dette trinnet brukes for dampproduksjon. Den trykksatte

røygassen gir meget effektiv overføring av varmen til dampsystemet. Dette minimaliserer størrelsen på dampprørene og på hele kjelen. En brenner i trinn to, nedstrøms dampprørene, varmer røygassen til passende temperatur for gassturbinen. Etter dette punktet i systemet starter nedkjøling og rensing av gassen.

Dampsystemet er standard. Damp under høyt trykk tilføres dampturbinen, ekspanderer, varmes opp på nytt (dette er ikke vist på figuren), og ekspanderer videre til et trykk bestemt av temperaturen i kondensatoren nedstrøms dampturbinen. Typiske data er damp med trykk på 140 bara og en temperatur på 565 °C, som ekspanderer til ca. 40 bara, varmes opp på nytt til 565 °C, etterfulgt av ekspansjon til ca. 0,03 bara. Dampbehov i systemet for innfangning av CO₂ er moderat på grunn av det høye partialtrykket av CO₂ i gassen som skal renses. Det tilsvarer 10 til 15 % av total dampmengde gjennom dampturbinen, og tas ut på lavtrykk siden ved 2 til 3 bara.

Nedstrøms kondensatoren pumpes kjelevannet til ønsket trykk, forvarmes med avgass fra gassturbinen, og returneres til kjelen.

Tabellen nedenfor oppsummerer noen sentrale tekniske størrelser knyttet til anlegget. Det bemerkes at tallene i stor grad er indikative og basert på et eksempel på teknologisk løsning for CO₂-rensning.

Tekniske størrelser	Enhet	Størrelse
Gassforbruk*	Sm ³ /år	Maks. 150 mill.
Effekt**	MW	100
El-produksjon	GWh	750 – 800
Driftstid	timer /år	7500 -8000
Kjølevannsbehov	m ³ /time	12600
CO ₂ -rensegrad	%	90
Anleggsdimensjoner –høyde***	m	20-25
Anleggsdimensjoner –diameter***	m	4
Arealbruk	m ²	3000
Investering (konservativt anslag)	Mrd. kr	1,3

* Utgjør ca. 3,5 % av gassen fra Snøhvitutbyggingen relativt til LNG-produksjonen

** Hvorav 85 MW fra dampturbin og 15 MW fra gassturbin.

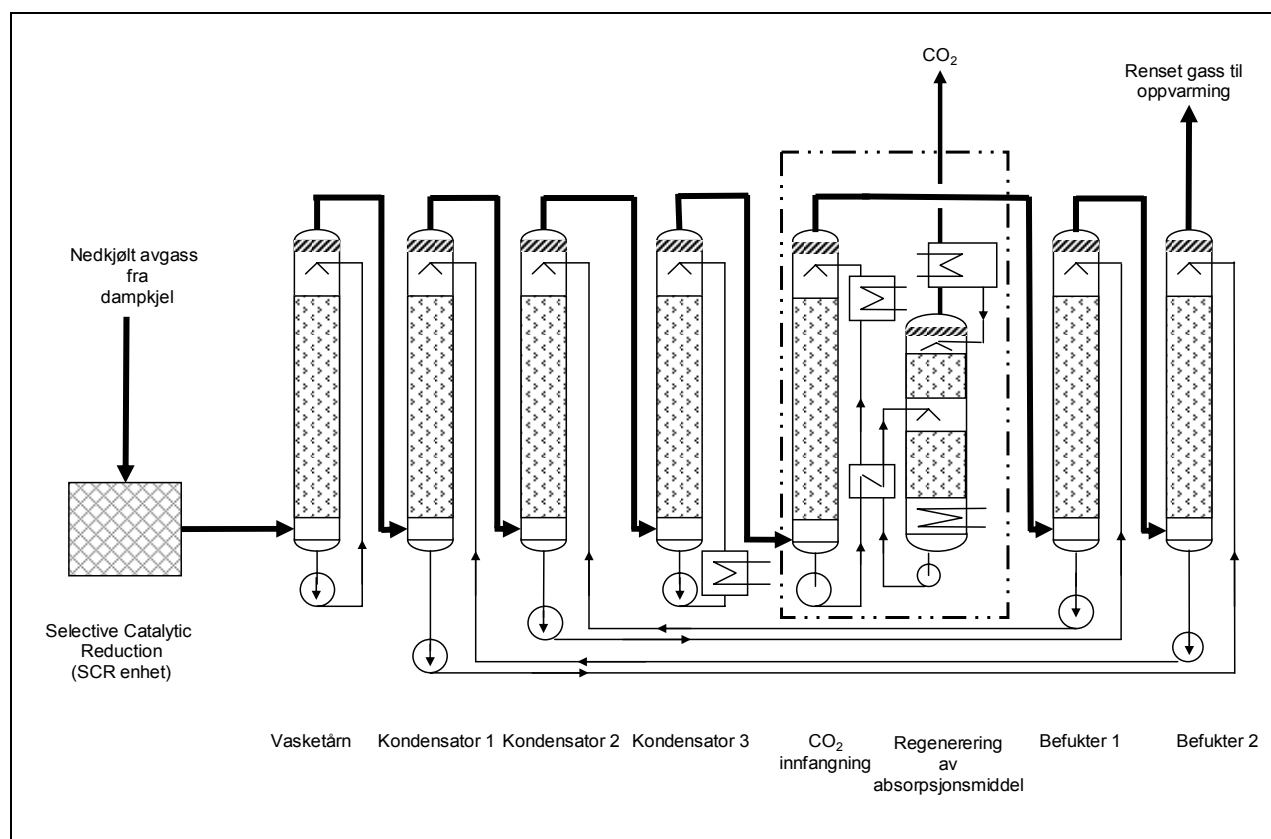
*** Absorbsjons- og regenereringskolonner og skorstein.

Tabell 2.1 Oppsummering av parametere knyttet til Hammerfest Gasskraftverk

2.5.2 Rensedelen

En oversikt over rensedelen er vist i figur 2.7. Dette er den delen av anlegget som er kalt "Standard CO₂ rensanlegg" i figur 2.6. Den står etter varmevekslere som røygassen til passe temperatur, og som varmer den rensede gassen opp på nytt før ekspansjon i gassturbinen.

Det meste av produsert NO_x omdannes til nitrogen gass og vanndamp i en Selective Catalytic Reduction (SCR) enhet. Dette skjer ved reaksjon med NH₃ over en katalysator. Temperaturen er ca. 350 °C. NO_x vil her reduseres fra ca. 15 ppm til 5 ppm eller lavere. Deretter kjøles gassen videre til ca. 150 °C. Dette er ikke vist i figur 2.7. Gassen går så gjennom et første vasketårn i motstrøm med vann. Her mettes gassen med vanndamp. Samtidig løses en del komponenter fra gassen, herunder NO_x og overskudds-NH₃ fra SCR enheten. Disse komponentene vil gjensidig øke løseligheten i vaskevannet. Eventuell SO_x vil også løses. Dette gir en meget ren gass. Nedstrøms vasketårnet går gassen gjennom tre nye trinn hvor hovedhensikten er nedkjøling, samtidig som noe vanndamp fra forbrenningsprosessen kondenserer. I tillegg vil gassen renses ytterligere.



Figur 2.7 Oversikt over rensedelen

Varme og kondensert vanndamp fra denne nedkjølingen tilføres gassen etter CO₂ innfangning. Dette skjer i to kolonner kalt befuktere 1 og 2. Disse kolonnene, som også fungerer som vannvask, renser gassen nok en gang og sikrer at eventuell medrevet absorpsjonsmiddel for CO₂ ikke følger gassen videre.

Systemet for innfangning av CO₂ består av to kolonner, en for absorpsjon av CO₂, og en for regenerering av absorpsjonsmiddel. Samtidig med regenereringen frigjøres ren CO₂ som komprimeres og selges eller deponeres sikkert.

Absorpsjonsmiddel for CO₂ er en alkalisk løsning, for eksempel et amin (aMDEA fra BASF i Tyskland) eller kalium karbonat løst i vann. Sistnevnte har, i motsetning til aminer, en stor fordel ved at den ikke degraderer i nærvær av oksygen. Absorpsjonsmiddelet går i motstrøm med gassen som skal renses, og vil selektivt absorbere sure gasser. I dette tilfellet er det hovedsakelig CO₂.

Den CO₂ rike løsningen varmes opp, gis redusert trykk gjennom en ventil, og tilføres regenereringskolonnen. Her frigjøres CO₂. Regenerert absorbent kjøles ned og pumpes tilbake til den trykksatte kolonnen for innfangning av CO₂. Absorpsjonsmiddelet går således i en lukket sløyfe.

Anlegget for innfangning av CO₂ benytter utelukkende komponenter fra store leverandører med lang erfaring. Disse vil garantere minst 90% fjerning av CO₂. Høyere rensegrad er teknisk mulig. Slike leverandører har typisk levert fra 200 til 700 eller flere anlegg tidligere. Andre deler av renseanlegget, herunder vaskekolonner, er velkjent teknologi. Likevel forutsettes også disse levert fra erfarne leverandører.

2.5.3 Alternativ teknologi for fjerning av CO₂

Når det gjelder valgt løsning for fjerning av CO₂ i er det en stor fordel at dette er kjent teknologi. CO₂ fjernes ved absorpsjon i kaliumkarbonat oppløsning. Dette krever et trykksatt system med høyt partialtrykk CO₂. Anlegget i Hammerfest tilfredsstiller begge kravene, og oppnår en stor fordel ved at absorpsjonsmiddelet er ufølsomt for oksygen og derfor ikke degraderer eller produserer avfallsstoffer. Anlegg med tilsvarende enhet for å fjerne CO₂ er i drift ved minst 700 anlegg verden over. Det planlegges 90 % fjerning av CO₂. Teknisk finnes et potensiale for opp mot 98 % fjerning. Leverandøren vil garantere sitt anlegg.

Det finnes tre andre konsepter for anlegg med CO₂ fjerning som er på idestadiet eller under utvikling. Dette er følgende:

Rensing av eksos ved atmosfæretrykk. Dette er teknisk vanskelig fordi CO₂ er meget fortynnet. Det kreves bruk av til dels flyktige aminer, som selv ved bruk av inhibitor vil degradere hurtig i nærvær av oksygen og gi et avfallsproblem. Det kan bli nødvendig å skifte ut hele aminbeholdningen så ofte som en til to ganger per år (tilbakemelding fra *amin* leverandør). Selve rensedelen er ikke fullt utviklet, og opererer utenfor erfaringsområde for store leverandører. Anlegget blir plasskrevende og kostbart. Virkningsgraden reduseres med ca. 10 % poeng sammenlignet med konvensjonelt anlegg. Effekttapet blir da ca. 20 %. Enkelte meget store selskaper, blant annet Bechtel, har publisert artikler hvor de eksplisitt forkaster dette konseptet. Årsaken er at CO₂ er fortynnet eller har meget lav konsentrasjon i eksosen.

Hydrogen anlegg

Naturgass gjøres om til CO₂ og hydrogen i en reformer. CO₂ lar seg fjerne ved absorpsjon fordi denne gassblandingen er under trykk. Hydrogen brennes i en gassturbin. Virkningsgraden er i området 43 til 46 %. Det er spørsmål om gassturbiner kan forbrenne ren hydrogen og hvordan evt NO_x utslipp påvirkes. CO₂ fjerning oppgis til 85 til 95 %. Systemet krever meget store anlegg for å bli lønnsomt.

Anlegg med CO₂ som drivgass.

Forbrenning foregår med ren oksygen istedenfor luft. Eksos, hovedsakelig CO₂ og vanndamp, sirkulerer over turbinen. Dette krever et meget stort anlegg for produksjon av ren oksygen pluss utvikling av en ny turbin (det siste krevermilliardbeløp og årevis med testing). Det er lite sannsynlig at noen vil ta kostnadene med dette. Virkningsgrad og CO₂ fjerning vil bli omtrent som for hydrogen anlegg.

2.6 CO₂-lagring i Snøhvitfeltet

Statoil har vurdert risikoen for lekkasje av CO₂ til overflaten i forbindelse med Snøhvitutbyggingen. I utslippstillatelsen for Snøhvitutbyggingen er dette beskrevet. Risikoen vurderes som liten fordi en eventuell lekkasje vil gå til reservoaret for Snøhvitgassen og ikke til overflaten. Statoil har gjennomført en rekke simuleringer for å verifisere at den reinjiserede gassen forblir i reservoaret.

Statoil har planlagt en løsning der utskilt CO₂ injiseres i egnet formasjon. Dette vurderer SFT som en god miljømessig løsning for denne gassen. Utskilt CO₂ skal lagres i Tubåen-formasjonen som ligger rundt 100-200 meter under gasskappen i Snøhvit-feltet. Statoil opplyser at det er liten sannsynlighet for lekkasje fra lagret CO₂ i Tubåen-formasjonen til hovedreservoaret fordi det er en 100 meter tykk formasjon mellom disse formasjonene. Dersom det likevel skulle vise seg at injisert CO₂ når hovedreservoaret, vil all CO₂ sannsynligvis bli løst i oljekolonnen som ligger under gasskappen. Statoil har erfaring med overvåking av CO₂ fra injisering av CO₂ fra Sleipner-feltet til Utsira-formasjonen i det internasjonale forskingsprogrammet SACS (Saline Aquifer CO₂ Storage). I dette programmet skal det bl.a. utarbeides et Best-praksis dokument for undergrunnslagring. SFT legger til

grunn at Statoil benytter tilnærmingen som anbefales i Best-praksis dokumentet for lagring av CO₂ ved Snøhvitfeltet."

2.7 Rørledninger/buffertanker

Utbyggingen i Hammerfest er avhengig av at det bygges gassrørledning fra Snøhvitutbyggingen fram til kraftverket, og at man oppnår akseptable kjøpsavtaler med eierne av Snøhvitgassen. Snøhvitgassen vil være tilgjengelig fra tidlig 2006.

Utskilt CO₂ fra kraftproduksjonen vil bli transportert via rørledning til Hammerfest LNG-fabrikk på Melkøya, der den føres inn i Snøhvitfeltets retur- /deponeringssystem for CO₂.

Det pågår drøftelser mellom Statoil som operatør for Snøhvitutbyggingen om disse forhold. Foreløpig er ingen intensjonsavtale om gasskjøp forhandlet frem. Det er heller ikke klarlagt hvem som skal ha ansvaret for å planlegge og bygge gassrør fra Melkøya til kraftverket.

Rørledninger mellom Melkøya og kraftverket på Rossmolla innebærer en strekning på ca 2 km. Rørledningene er planlagt med en diameter på 6". Trykket vil være ca. 70 bara for brenngassrørledning og 100 bara for CO₂-rørledning.

Trykket på gassledningen vil reduseres fra 100 bara til 18 bara når gassledningen kommer til Hammerfest Gasskraftverk. Gassvolumet i overføringsrøret tilsvarer et volum på 30000 Sm³. Gassrøret vil med bakgrunn i dette fungere som en buffertank og sikre en kontrollert stopp av gassturbinene ved eventuelle uforutsette stopp i gasstilførselen til Hammerfest Gasskraftverk. Det er med bakgrunn i dette ikke behov for å etablere buffertanker på Hammerfest Gasskraftverk.

2.8 Restprodukter fra Snøhvitutbyggingen (LNG-produksjonen) som brensel

Det er ikke forutsatt at restprodukter fra LNG-produksjonen på Snøhvitutbyggingen skal brukes som brensel ved kraftverket og denne type brensel kan ikke tas i bruk slik anlegget er planlagt bygget. Hammerfest Gasskraftverk kan forbrenne avfallsprodukter fra LNG-produksjonen, men dette vil kreve at det installeres en tilpasset brenner (incinerator) i tillegg i kjelen.

2.9 Kraftverkets el- og varmekvinningsgrad

Konvensjonell gasskraftteknologi har elektrisk kvinningsgrader fra ca 38 % til opp mot 60 %. Systemer med høy kvinningsgrad har meget varme brennkamre som kan gi problemer med oppetid, de-rating og vedlikehold. Valg av kvinningsgrad vil være en del av en helhetsvurdering der turbiner har en rekke forskjellige egenskaper som pålitelighet, tid mellom vedlikehold, pris, NOx produksjon osv.

Den valgte teknologien for Hammerfest Gasskraftverk i Hammerfest vil ha en kvinningsgrad på 42 til 45%. I denne kvinningsgraden inngår ressursbruken til fjerning av CO₂. Den høyeste kvinningsgraden vil man oppnå for store anlegg. Kvinningsgrad med bruk av fjernvarme vil komme opp mot 90 %.

2.10 Kraftoverføring og tilknytning til nett

Hammerfest Gasskraftverk planlegges knyttet til den nye 132 kV-ledningen som går fra Hammerfest trafo til LNG-anlegget på Melkøya. Denne ledningen passerer som jordkabel den aktuelle kraftverkstomta på Rossmolla. Det vil bli etablert en ny 132 kV-tranformator ved kraftverket og føres ny 132 kV-jordkabel til eksisterende 132 kV-jordkabel, se også kart i Figur 2.8.

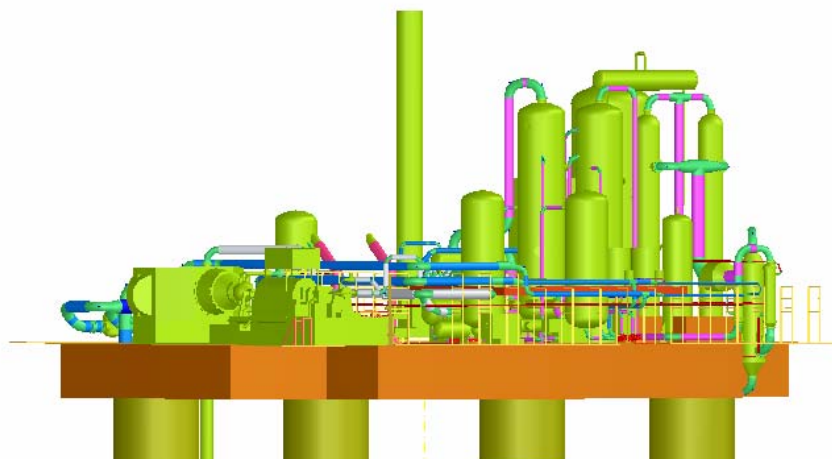


Figur 2.8 Illustrasjon av planlagt nettilknytning

Eksisterende kabel passerer nær inntil kraftverkstomten på Rossmolla. Det er Hammerfest Elverk Nett som eier og driver regionalnettet i området. Hammerfest trafo er knutepunkt for kraftforsyningen til Hammerfest by, området omkring og til Hammerfest LNG-fabrikk på Melkøya. For nærmere beskrivelse av kraftballansen og effektsituasjonen i Finnmark vises det til kap. 10.2.

2.11 Bygging av Hammerfest Gasskraftverk

Selve kraftverket planlegges bygd ombord på en lekter ved et europeisk verft. Lekteren flyttes vha tungløft skip til Hammerfestområdet der den plasseres i et på forhånd klargjort dokkingsområde. Kraftverket blir her fundamentert fast. Byggemetoden er i store trekk lik den man har valgt i forbindelse med Snøhvitutbyggingen sitt prosessanlegg på Melkøya.



Figur 2.8 Illustrasjon av gasskraftverket

Kraftverkets hovedkomponenter vil bli produsert i utlandet. Fordelen med å bygge anlegget ved et verft er bl.a. at utstyrsenhetene kan bli bygget sammen under kontrollerte forhold og med lavere risiko for transportskader, forsinkelseskostnader mm.

Norske leverandører er aktuelle i den grad de er konkurransedyktige. Sannsynligvis vil norske aktører på bygge- og elektrosiden være mest aktuelle.

Byggetiden, dvs. fra ordre er plassert til kraftverket er driftsklart, er estimert til 24 måneder. Investeringsbehovet anslås konservativt til å ligge i området 1,3 mrd kr. Antall sysselsatte i anleggsperioden anslås til 100 – 200.

2.12 Drift av kraftverket

Kraftverket vil trenge 8-12 årsverk for drift og vedlikehold over et normalt driftsår. Større vedlikeholdsoperasjoner vil kreve betydelig større bemanning i korte perioder. De årlige drifts- og vedlikeholdskostnadene er estimert til omlag 20 mill kr. Anlegget må betale eiendomskatt og andre skatter / avgifter på lik linje med annen landbasert virksomhet.

Kraftverket vil produsere lavtemperatur spillvarme. Den bynære beliggenheten gjør det i prinsippet mulig å anvende denne f.eks. gjennom bygging av nær-/ fjernvarmeanlegg, evt utnytte den til fiskeoppdrett eller andre næringsformål.

Det vil være mulig å kjøre anlegget uten rensing av CO₂, selv om dette ikke vil være en normal situasjon. Avgass fra kjelen ledes da direkte til gassturbinen, uten rensing. Det forventes at anlegget med rensing vil ha en tilgjengelighet på 97% eller bedre.

2.13 Økonomi

2.13.1 Investerings- og driftskostnader

Som vist i tabellen nedenfor er samlede *investeringskostnader* for prosjektet anslått til 1,3 mrd kr.

INVESTERINGSKOSTNAD FORDELT

	MNOK
Kraftverk (prefabrikkert, slepes til Hammerfest)	887,9
Tilpasning, fundamentering, atkomst m v tomt Rossmolla	38,3
Elektrisk oppkobling	12,1
Engineering, div andre kostnader	208,4
Basisanslag	1146,7
Usikkerhetsmargin 13,37 %	153,3
SUM	1300,0

Ekskl.: Finanskostnader i byggeperioden, rørledninger for gass og CO₂, ventiler og målestasjoner

Anslaget bygger på spesifikasjoner fra Alfred Berg med referanse til "Feed Study" for prosjektet, samt etterfølgende korreksjoner utført av Sargas. Tallene bygger på antatt bruk av nord-europeiske leverandører. Kostnadsanslaget i "Feed Study" bygde opprinnelig på lokalisering ved Fuglenesodden. Lokalisering i Rossmolla gir vesentlige kostnadsreduksjoner for både gass- og CO₂-rør. Eksempelvis vil bruk av rørleggingsfartøy ikke bli nødvendig. Tiltakshaver forventer således å kunne oppnå kostnadsreduksjoner i forhold til disse anslagene i den videre prosjektplanleggingen.

Som vist i tabellen nedenfor er samlede *driftskostnader* for Hammerfest Gasskraftverk anslått til ca 30 mill kr. pr år.

ÅRLIG DRIFTSKOSTNAD FORDELT

	Herav kostnader til	
	MNOK	CO ₂ -håndtering
Lønnskostnader	9,8	
Vedlikehold	2,0	
Kjemikalier (CO ₂ -rensing)	3,0	3,0
Smøre- og hydrauliske oljer	1,0	
Leverandørytelser	5,0	2,5
Reservedeler	5,0	2,5
Skatter	2,1	
Forsikring	3,2	
Sum årlige driftskostnader	31,1	8,0

Ekskl.: Trykkøknings- og andre kostnader for retur av CO₂ til Melkøya/Snøhvit-reservoaret.

Til sammenligning opererer kullkraftverk på USA østkyst i dag med en driftkostnad på 2 US\$ / MWh. Dette tallet antas å gjelde et 400 MW kraftverk. For vårt 100 MW kraftverk ville dette tilsvare 10,8 mill kr pr år. Forskjellen avspeiler bl a kostnader til CO₂-rensing, som i vårt tilfelle som vist over er beregnet til ca 8 mill kr årlig. I tillegg har et mindre kraftverk høyere driftskostnader i forhold til effekten enn et større.

2.13.2 Gasspris

Da Snøhvitutbyggingen ble vedtatt i Stortinget i mars 2002, var ett av vilkårene at det skulle tilrettelegges for uttak av både gass og kjølvann³. Dette skjedde på bakgrunn av ønske fra Hammerfest kommune om tilrettelegging for næringsutvikling bl a ved å sikre muligheter for gassleveranser til kunder i Hammerfest-området.

Gassprisen som er benyttet i tiltakshavers beregning av antatt produksjonspris for kraften utgjør ca 30 øre/m³. Gassen til kraftverket vil skilles fra gasstrømmen til LNG-produksjonen før den går inn på landanlegget på Melkøya. En slik gasspris avspeiler antatte kapital- og driftskostnader for naturgass levert på dette punkt. Hva slags pris- og evt andre vilkår slike leveranser skal skje på vil imidlertid bli en forhandlingssak mellom lisensen for Snøhvitutbyggingen/Statoil og aktuelle kjøpere, herunder Hammerfest Energi. Inntil slike forhandlinger er ført, vil ovennevnte anslag derfor naturlig nok være beheftet med usikkerhet.

2.13.3 Kostnader ved rensing og lagring av CO₂ samt innmatingskostnader

Med innmatingskostnader forstås her kostnader relatert til eksport av CO₂ tilbake til Melkøya og videre til deponering.

I SFTs konsesjonen for drift av Snøhvitutbyggingens LNG-anlegg er det gitt tillatelse til injisering av 730 000 tonn CO₂ pr år tilbake til reservoar i Snøhvitfeltet⁴. Kraftverket vil produsere ca 300 000 tonn CO₂ årlig, hvorav 90 % renses. Disse ca 270 000 tonn CO₂ returneres til Melkøya i rørledning. Herfra videreføres CO₂ fra kraftverket til reservoar sammen med CO₂ fra virksomheten på Melkøya. Pris for bruk av rørledninger og brønner for Snøhvitutbyggingen til dette formålet må forhandles med Statoil.

Investeringskostnaden for CO₂-innfangning utgjør ca 24 % av tiltakets samlede investeringskostnader, ca 312 mill kr. Som vist over gir CO₂-innfangning en økning i de årlige

³ St.prop.35 (2001-2) Utbygging, anlegg og drift av Snøhvit LNG. OED januar 2002.

⁴ Tillatelse til Snøhvit LNG etter forurensingsloven. SFT 13.9.04.

driftkostnadene for kraftverket på ca 8 mill kr pr år (snaut 30 %). I tillegg kommer kostnader ved trykkøkning for retur av CO₂ i rørledningen til Melkøya. Dette vil utgjøre ca kr 33 000 pr dag, tilsvarende ca. 11,8 mill kr/år⁵. Dersom det kan oppnås inntekter på salg av CO₂ som trykkstøtte i reservoaret, vil dette imidlertid kunne komme som en inntektsside i regnestykket.

Sett bort fra kostnadene for CO₂-innfangning kan investeringskostnadene for kraftverket (inkludert støttefunksjoner og infrastruktur) sammenlignes med konvensjonelle gassturbindrevne varmekraftverk. Kapital- og driftkostnader ved CO₂-innfangning vil relativt sett kunne bli betydelig lavere for større anlegg.

Som beskrevet foran vil kraftverket under full drift produsere 1200 tonn CO₂ pr. dag. Ved en mulig forventet kvotepris for CO₂ på 100 kr/tonn vil kvotesalg kunne utgjøre 43,8 mill. kr pr. år

⁵ Beregningen bygger på følgende forutsetninger: Kompressorarbeid ca 6 MW ved en el-pris på 23 øre/kwh, oppetid 98 %.

3 UTSLIPP TIL LUFT

3.1 Generelt

Kyotoprotokollen ble vedtatt i desember 1997 og omhandler utslipp av klimagasser. Norge ratifiserte avtalen mai 2002. I henhold til avtalen forplikter Norge seg til å stabilisere sitt samlede utslipp av klimagasser i perioden 2008-2012 til å ligge på maksimalt 1 % over 1990-nivå. Pga. manglende ratifisering har avtalen enda ikke trådt i kraft. Nasjonale tiltak er, eller er i ferd med å bli, iverksatt uavhengig av Kyotoavtalens ikrafttredelse, deriblant i Norge.

Norske myndigheter har iverksatt tiltak med stor bredde for å nå klimaforpliktelsene. Politikken omfatter utvikling og introduksjon av nye fornybare energikilder, energieffektivisering, CO₂-avgift, frivillige avtaler med næringslivet og FoU for rensing av CO₂. Regjeringen arbeider også med lovfesting av et innenlandsk marked for utslippsrettigheter fra 2005, i parallell med det system som EU har vedtatt.

I følge Statistisk Sentralbyrå (SSB) var de norske klimagassutslippene i 2003 på 56,5 mill. tonn. Dette er 8 % høyere enn i 1990.

Den såkalte Gøteborg-protokollen ble underskrevet i 1999 og er en forpliktende protokoll om reduksjon av utslipp som er årsak til sur nedbør. I protokollen forplikter landene seg til å gjennomføre rensetiltak innen 2010. Hammerfest-regionen er generelt lite belastet av NO_x i form av NO₂ avsetninger. Å redusere NO_x-utslipp er imidlertid viktig for at Norge skal holde sine forpliktelser til reduksjon i utslipp i forhold til internasjonale avtaler, og også svært viktig for enkelte områder i Norge, spesielt på vest- og sørvestlandet.

Forskrift om lokal luftkvalitet ble vedtatt i oktober 2002 og har som formål å fremme menneskers helse og trivsel og beskytte vegetasjon og økosystemer ved å sette minimumskrav til kvaliteten på all utendørs luft. Forskriften bidrar til en oppdatering av norsk lovverk i henhold til EU-lovgivning innen luftkvalitet. Kravene i forskriften er juridisk bindende.

SFT's luftkvalitetskriterier er anbefalte luftkvalitetskriterier gitt av Statens Forurensningstilsyn og Folkehelse (Nasjonalt folkehelseinstitutt). Luftkvalitetskriteriene er ikke juridisk bindende, men angir eksponeringsnivåer som man ut fra nåværende viten antar at befolkningen kan utsettes for, uten at alvorlige helsevirkninger oppstår.

3.2 Beskrivelse av situasjonen

Den eksisterende luftforurensningssituasjonen i Hammerfest-området er stort sett influert av langtransportert forurensning, muligens noe skipstrafikk og av lokal forurensning fra Hammerfest. Konsentrasjoner i luft er generelt lave.

Avsetning av nitrogen som følge av sur nedbør er høyest i sørvestlige deler av landet, og avtar gradvis nordover. Nord for Bodø er avsetningen generelt svært lav,

Hammerfest Gasskraftverk planlegges bygget med anlegg som fjerner 90 % av CO₂-utslippene. Dette anlegget er beskrevet i kapittel 2.

Teknisk skjer dette ved at forbrenning foregår trykksatt og eksternt i forhold til anleggets gassturbin, en løsning som er kjent fra "Pressurised Fluidized Bed Combustion" (PFBC) systemer. Det meste av varmen fra forbrenningen driver dampmaskiner, noe som gir mulighet for bruk av det meste av oksygenet i den komprimerte luften. Dette gir et høyt partialtrykk av CO₂ i den trykksatte avgassen fra forbrenningsprosessen. Den trykksatte avgassen kjøles ned, renses for NO_x, eventuell SO_x og andre forurensninger før CO₂ absorberes. Absorpsjon av CO₂ under trykk er meget effektivt. Minst 90 % av all CO₂ kan fanges inn i

standard absorpsjonsutstyr fra etablerte leverandører. Etter rensing varmes den rensede gassen opp med ikke rensset gass som varmemedium, og driver en gassturbin før den slippes ut.

Rensing av NO_x foregår trykksatt nedstrøms forbrenningsprosessen, men før absorpsjon av CO₂. Forbrenningsprosessen foregår i lav NO_x brennere, med en NO_x dannelse på 10 til 15ppm. Fjerning av NO_x foregår ved reaksjon med NH₃ (ammoniakk) under dannelse av nitrogen gass og vann. Reaksjonen kan finne sted i en Selective Catalytic Reduction (SCR) prosess hvor det er mulig å fjerne opptil 95% av all NO_x. Resterende NO_x og ureagert NH₃ (NH₃ i området 1 til 5 ppm eller grovt regnet 0,3 til 1,5 kg/time) vil bli vasket ut med vann i en scrubber.

De beskrevne løsningene med rensing av CO₂ og NO_x øker kostnadene med etablering av anlegget med ca. 25 %.

Selv om disse rens tiltakene etableres som en del av anlegget, vil de viktigste problemstillinger rundt utslipp til luft være knyttet til utslipp av CO₂ og NO_x. Det er konsekvenser av utslipp av disse stoffene som vektlagt i utredningen.

I arbeidet med konsekvensutredningen vil utslippene fra det planlagte Hammerfest Gasskraftverk bli sett i sammenheng med de kommende utslippene fra anleggene fra Snøhvitutbyggingen.

Spesiell vekt vil bli lagt på å vurdere lokal luftforurensning som følge av utslippene.

3.3 Konsekvenser av tiltaket

Det er i hovedsak konsekvenser i driftsperioden som er omtalt. Siste avsnitt i kapittelet inneholder en vurdering av anleggsperioden.

Utslipp

Hammerfest Gasskraftverk vil medføre utslipp til luft i form av røykgasser gjennom skorsteinene. Røykgassene inneholder NO_x og små mengder av CO, i tillegg til CO₂. Slike gasser kan gi lokal forurensning og påvirke luftkvaliteten generelt.

Svovelinholdet i gassen vil være så lavt at svovelrelaterte utslipp sannsynligvis vil være uvesentlig. Det samme gjelder utslipp av finstøv (PM₁₀) som primært er knyttet til kullforbrenning.

Den angitte renseteknologien for NO_x (SCR) inneholder ammoniakk, som det kan forekomme rester av i røykgassen. Mengde utslipp av ammoniakk er grovt anslått til 0,15 til 0,75 kg/time, men forventes å bli betydelig lavere ved at den fjernes fra gassen i en scrubber.

Ammoniakk vurderes å ha samme lokale effekter som NO_x.

SCR-teknologi for rensing av NO_x med ammoniakktutslipp til atmosfæren har derfor ikke blitt tillatt ved gasskraftverk på Sør-Vestlandet. Et planlagt gasskraftverk i Skogn (Nord-Trøndelag) har fått slik tillatelse, med begrunnelsen at Skogn har en høyere lokal tålegrense for ekstra utslipp av ammoniakk. Det samme antas å gjelde for Hammerfest-området.

Etableringen av et 100 MW gasskraftverk vil medføre økte utslipp i Hammerfest kommune. Utslippene fra kraftverket vil være av samme karakter som fra den aktivitet som nå er under bygging på Melkøya (et 200 MW gasskraftverk kalt Snøhvit Energianlegg for å sikre Statoil energiforsyning til sine produksjonsanlegg).

Tall for utslipp av CO₂ og NO_x til luft er vist i tabellen under. Tabellen viser dagens situasjon i Hammerfest kommune, bidraget fra et fremtidig Snøhvit-anlegg, samt bidrag fra det planlagte Hammerfest Gasskraftverk (med og uten CO₂-rensing og SCR for NO_x-rensing). Snøhvit Energianlegg, bidrar med 95 % av de angitte utslippene fra "Snøhvitutbyggingen".

Utslipps-komponent	Enhet	Dagens situasjon (år 2001) ref. SSB	Snøhvit utbyggingen (fra 2006)	Gasskraftverk uten rensing av CO ₂ og NO _x	Gasskraftverk med rensing av CO ₂ og NO _x
CO ₂	tonn/år	21 000	900 000	300 000	30 000
NO _x (som NO ₂)	tonn/år	126	6-700	70*	15*

* Basert på NO_x-konsentrasjon i røykgass på 10-15 ppm uten SCR. SCR med rensesgrad på ca 75 %. Beregningen forutsetter all NO_x som NO₂. Dette er konservativt da NO_x består av ca. 90 % NO.

Tabell 3.1 Dagens utslipp i Hammerfest kommune, utslipp fra planlagt gasskraftverk og Snøhvitutbyggingen.

Tabellen viser at utslipp av CO₂ vil øke vesentlig i Hammerfest kommune fra 2006 etter at Snøhvitutbyggingen er avsluttet. Tabellen viser videre at utslippene fra det planlagt Hammerfest gasskraftverk med CO₂-håndtering vil være vesentlig lavere og av helt annen størrelsesorden enn CO₂- utslippene fra Snøhvit Energi.

CO₂-utslippene fra Hammerfest Gasskraftverk vil utgjøre rundt 3% av utslippene i Hammerfest kommune, etter 2006. Utslipp av NO_x som følge av gasskraftverket, vil utgjøre ca. 2% av samlede utslipp i Hammerfest, etter 2006.

Spredningsberegninger

Ved beregning av utslipp til luft fra et slikt anlegg vil NO₂ vanligvis bli den komponenten som gir den høyeste bakkekonsentrasjonen sett i forhold til SFTs anbefalte retningslinjer (timemiddelkonsentrasjon). Siden det er nødvendig med pipehøydeberegninger for å finne minste anbefalte pipehøyde er NO₂ benyttet som dimensjonerende komponent fordi utslippskonsentrasjonen av denne komponenten gir de høyeste korttids bakkekonsentrasjoner relatert til SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier (vist i 3.2). De fleste komponenter i røykgassen har ikke krav til korttidsmiddel (bakkekonsentrasjon) eller langtidsmiddel (bakkekonsentrasjon). Hvis anlegget er utformet slik at utslippet av NO₂ ikke gir overskridelse av luftkvalitetskriteriene, vil heller ikke de øvrige utslippskomponentene overskride sine luftkvalitetskriterier.

Utslippsparameter	Utslipp (kg/h)	Temperatur (°C)	Utslippshastighet (m/s)
H ₂ O	35 656	56	5
NO _x	1,6		
O ₂	10 531		
N ₂	2,678		
Argon	4 548		
CO ₂	1 547		

Tabell 3.2 Utslipp fra anlegget gitt ved røykgassmengder og NO_x-konsentrasjon i røykgassene.

Om lag 90 % av NO_x-konsentrasjonen i utslippet vil foreligge som NO, og ca. 10% som NO₂. I atmosfæren vil imidlertid ozon (O₃) raskt omdanne NO til NO₂. Dette forutsetter imidlertid at det er tilstrekkelige mengder bakkenær ozon til stede. I denne beregningen antas det at det finnes nok ozon til at hele mengden NO omdannes til NO₂. Videre legges til grunn at denne overgangen skjer umiddelbart/straks.

På bakgrunn av tidligere utførte målinger av forurensning i området er bakgrunnsbelastningen for NO₂ satt til 3 µg/m³. Dette inkluderer alle kilder i dag. Den største belastningen fra anlegget vil inntreffe når spredningsforholdene for utslipp ved/nær bakken er

gode. Derfor er det estimerte bidraget fra andre kilder et overestimert fordi det største belastningen av NO₂ skyldes bakkeutslipp (trafikk), og ikke vil inntreffe samtidig med maksimalbelastningen fra skorsteinen.

De maksimale timemidlete bakkekonsentrasjonene (inkludert bakgrunnskonsentrasjonene) av enhver forurensende komponent skal være lavere enn de anbefalte luftkvalitetskriteriene gitt av SFT og WHO som timemiddel.

Komponent	Enhet	Virknings- område	Midlingstid			
			1 time	24 timer	6 mnd.	1 år
NO ₂	µg/m ³	Helse Vegetasjon	100 ^{d)}		50 ^{d)}	40 ^{c)} 30 ^{d)}
SO ₂	µg/m ³	Helse Vegetasjon	350 ^{c)} 150 ^{d)}	125 ^{c)}		50 ^{b)} 20 ^{d)}
CO	mg/m ³	Helse	25 ^{d)}			
Svevestøv ^{a)}	µg/m ³	Helse		35 ^{e)} (50 ^{c)})		30 ^{c)}
Hg ^{f)}	µg/m ³	Helse				1 ^{b)}
Cd	ng/m ³	Helse				1 - 5 ^{d)}

a) Partikler med diameter < 10 µm (PM₁₀).

b) Anbefalt grenseverdi WHO (1987). Gjelder kvikksølv i partikler og i gasser.

c) EU-direktiv, 1998.

d) Anbefalte luftkvalitetskriterier SFT, 1992.

e) Anbefalt luftkvalitetskriterium SFT/Folkehelse, 1998.

f) Atmosfærens totale Hg-konsentrasjon (partikler og gasser)

Tabell 3.3 Anbefalte luftkvalitetskriterier og grenseverdier for luftkvalitet for de respektive komponentene gitt av henholdsvis SFT og WHO, samt foreslåtte EU-direktiver.

SFT krever videre at bidrag fra enkeltanlegg ikke skal utgjøre mer enn maksimalt 50% av forskjellen mellom luftkvalitetskriteriet (100 µg/m³ for NO₂) og NO₂-forurensningene i området. Basert på dette grunnlaget bør ikke maksimal bakkekonsentrasjon på nedvindsiden av pipa være større enn $(100-3)/2 \text{ µg NO}_2/\text{m}^3 = 48,5 \text{ µg NO}_2/\text{m}^3$.

Det framgår av tabellen over at grenseverdiene for den samme komponenten er forskjellig ved ulike midlingstider. Dette fordi man ved korte eksponeringer i forhold til eksponering over lengre tid (måneder, år) må ha et høyere nivå/konsentrasjon for at effekter på helse/vegetasjon skal inntreffe. De fleste grenseverdier/retningslinjer er angitt med en sikkerhetsfaktor på fra 2 til 5 i forhold til et nivå der det er dokumentert skadelige virkninger. For virkninger av de ulike stoffene henvises det til SFT/WHOs rapporter.

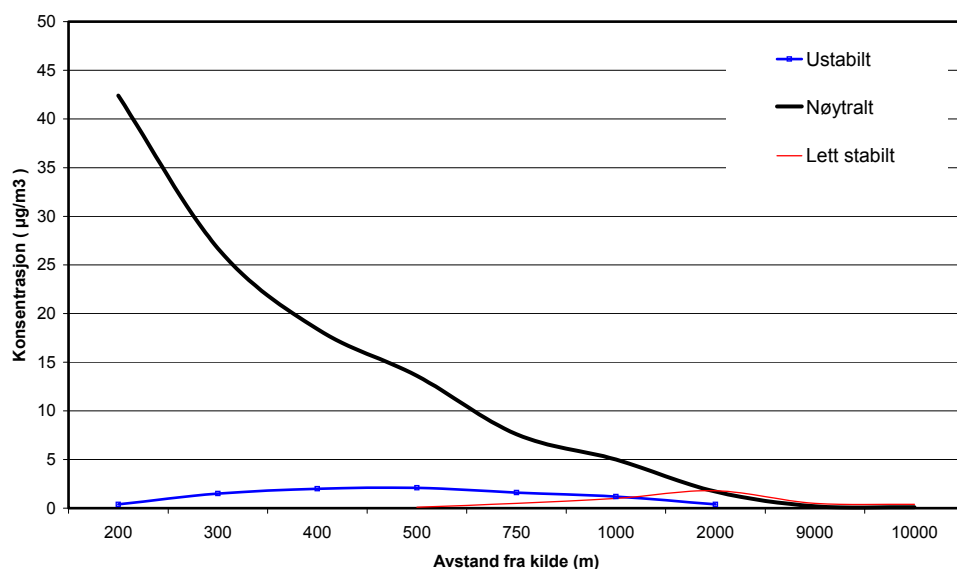
Ved bruk av tekniske data for anlegget og data for vind- og stabilitetsfordeling er det utført spredningsberegninger av timemiddelkonsentrasjoner av NO₂ i området rundt det planlagte anlegget. Spredningsberegningene er utført ved hjelp av NILUs gaussiske spredningsmodell CONCX, hvor det antas at konsentrasjonsfordelingen i røykfanen følger en normalfordeling (Gaussfordeling) horisontalt og vertikalt vinkelrett på vindretningen (Bøhler, 1987). Beregningene er utført for ustabile (U), nøytrale (N), lett stabile (Ls) og stabile (S) atmosfæriske forhold, og det er tatt hensyn til bygninger, topografi og at vindhastigheten øker med høyden. Disse modellene er godkjent av SFT til bruk for dimensjonering av skorsteinshøyde og beregning av forurensningsbelastning.

Ustabile forhold opptrer om dagen og om sommeren med klart vær og solinnstråling. Da er atmosfærens vertikale spredningsevne god. Stabile forhold opptrer om natten og om vinteren når det er klarvær. Atmosfærens vertikale spredningsevne er dårlig. Nøytrale forhold, med relativ god spredning, opptrer i overskyet vær og ved middels sterk og sterk vind.

Utslipp gjennom skorsteiner får en tilleggshøyde (røykløft) på grunn av utslippshastighet og temperaturoverskudd. Ved høy vertikalhastighet og stort temperaturoverskudd, blir røykløftet ofte høyere enn selve skorsteinen. Dersom skorsteinen er for lav i forhold til omkringliggende

bygninger, kan turbulenssonen rundt bygningene redusere røykløftet eller føre til røyknedslag. Røyknedslag eller sterk reduksjon av røykløft kan medføre høye bakkekonsentrasjoner.

Utførte beregninger viser at maksimalkonsentrasjonene forekommer på forskjellig avstand ved ulike spredningsforhold. Nær utslippet (0-2000 m) forekommer maksimalkonsentrasjonen ved nøytrale atmosfæriske forhold og vindstyrke 8 m/s. 2-9 km fra utslippet vil maksimalkonsentrasjonene forekomme ved vindstyrke 4 m/s og lett stabile atmosfæriske forhold. Beregningene viser at overskridelser av maksimale anbefalte bakkekonsentrasjoner på 48,5 µg NO₂/m³ ikke vil kunne forekomme ved noen atmosfæriske stabilitetsforhold. Figur viser maksimale NO₂-konsentrasjoner ved bakken som funksjon av avstand fra anlegget. De høyeste bakkekonsentrasjonene som følge av utslipp fra anlegget er beregnet til 42,4 µg NO₂/m³ – 87 % av kravet og vil opptre ved nøytrale atmosfæriske forhold og vindstyrke 8,0 m/s. Beregningene viser ingen overskridelser av grenseverdiene i de nye forskriftene til luftkvalitet fastsatt ved Kgl. res. 4 oktober 2002.



Figur3.1 Maksimal timemidlet bakkekonsentrasjon som funksjon av avstand fra anlegget. Skorsteinshøyde 40 m, utslippsmengde 0,44 g/s og avgasshastighet 5,0 m/s.

Dannelse av ozon

Ozon er et storskala, regionalt fenomen på våre nordlige breddegrader, og bidraget fra en enkelt moderat punktkilde, som gasskraftverket i Hammerfest, vil være lavt og vanskelig å kvantifisere eksakt. Ozonbelastningen er imidlertid et resultat av det samlede utslippet fra en lang rekke enkeltutslipp, slik at hvert enkelt anlegg vil ha marginal betydning, mens summen likevel kan føre til store negative konsekvenser.

I dette området vil ozondannelsen normalt være NO_x-begrenset, dvs. at det er NO_x-konsentrasjonen som er bestemmende for en eventuelt ozondannelse, mens separate utslipp av VOC (flyktige organiske forbindelser) vil ha mindre betydning.

I en tidligere regional konsekvensutredning for Norskehavet (Solberg et al., 2002) er det foretatt beregninger av ozondannelse fra offshore-anlegg på sokkelen. På bakgrunn av modellresultatene ble det konkludert med at bidraget til AOT40 (akkumulert ozoneksponering over terskelverdien på 40 ppbv) fra de petroleumsrelaterte utslippene i Norskehavet vil være beskjedent over landområder, og at maksimalbidraget vil komme over hav. Det estimerte bidraget fra utslippene i Norskehavet til ekstra antall timer over 100 mg/m³ ble også svært lavt i modellberegningene. Siden utslippet fra gasskraftanlegget i Hammerfest gir maksimalt

en økning i NO_x-utslippet på ca 14 tonn (som NO₂) pr. år i forhold til dagens situasjon, noe som tilsvarer ett enkelt felt i Norskehavet (som f.eks. Kristin) vil ventelig ozonbidraget fra gasskraftverket i Hammerfest bli marginalt.

Lukt

Aktuelle stoffer i utslippene som kan medføre lukt er ammoniakk og NO_x.

Det vil ikke være utslipp av denne typen gasser gjennom røykgassen fra anlegget, fordi det som ikke har reagert gjennom renseprosessen, vil slippes ut med vann. Det vil dermed ikke være problemer med lukt som følge av utslipp fra det planlagte Hammerfest Gasskraftverk. Et tilsvarende anlegg med kullfyrt energi, som er forventet å forurense mer (fordi det er kullfyrt og uten scrubbere med vann) står midt i Stockholm sentrum (Vartan). Forurensning og lukt fra dette anlegget er minimalt. Anlegget i Stockholm har en SNCR-rensing av NO_x, men ikke CO₂ - rensing.

Spredning og konsentrasjoner - helsemessige virkninger

NILU har på vegne av Statoil og som en del av grunnlagsarbeidet for konsekvensutredningen for energianlegget for Snøhvit LNG utført modelleringer for å studere påvirkning av luftkvalitet i nærområdene som følge av driften av LNG-anlegget. Konklusjonen i denne utredningen er at de helsemessige virkninger i Hammerfest-området som følge av NO_x-utslipp fra Melkøya-anlegget, vurderes som neglisjerbare. Utslippene av NO_x fra det planlagte Hammerfest Gasskraftverk utgjør 2% av utslippene fra Snøhvitutbyggingen med NO_x-rensing, og 15% av utslippene fra LNG-anlegget uten NO_x-rensing. Jfr. tabellen over. Ut fra dette kan man konkludere med at de helsemessige virkninger i Hammerfest-området som følge av NO_x-utslipp fra gasskraftverk på Rossmolla også er neglisjerbare.

Spredning og konsentrasjoner – konsekvenser for viktige naturtyper og vernede områder

I forbindelse med KU for Snøhvit LNG ble det gjort en kartlegging og beskrivelse av forekomster av naturressurser i området (Andersen & Simons 1998). Plante- og dyreliv på land er mest relevant i forhold til konsekvenser av utslipp til luft. Disse undersøkelsene er fokusert på vegetasjonen på Melkøya og tilstøtende områder på Kvaløya. Totalt sett viste undersøkelsen at det er relativt høy artsrikdom i disse områdene, men ingen av vegetasjonstypene har spesiell verneverdi. Det er heller ikke gjort funn av fredede arter eller andre truede eller sårbare planter.

Konsekvenser i anleggsperioden

Selve Hammerfest Gasskraftverk skal bygges på en lekter et annet sted. Anleggsperioden lokalt vil bestå av etablering av vei fram til anlegget og legging av rør for transport av naturgass til Hammerfest Gasskraftverk og transport av CO₂ til deponering. Aktuelle utslipp til luft i anleggsperioden vil være utslipp fra anleggsmaskiner i forbindelse med etablering av veien. Utslipp til luft i anleggsperioden vil være svært begrenset og ikke utgjøre en helsemessig trussel for befolkningen i Hammerfest.

3.4 Avbøtende tiltak

At de planlagte rensetiltak for CO₂ og NO_x gjennomføres, er de viktigste avbøtende tiltak i forhold til utslipp til luft fra Hammerfest Gasskraftverk.

I KU for Snøhvit LNG omtales en rekke såkalte tredjepartsløsninger for å redusere Norges samlede utslipp av NO_x. Med tredjepartsløsninger menes i denne sammenheng at Hammerfest Energi bidrar til å gjennomføre tiltak innenfor andre sektorer som bidrar til reduksjon av de nasjonale NO_x-utslippene, tilsvarende NO_x-utslippet fra Hammerfest gasskraftverk. I Norge er det betydelige geografiske forskjeller mellom hvor NO_x medfører størst miljøeffekter. Et tiltak i et område mer utsatt enn Finnmark, vil således miljømessig også ha større reell betydning. Effekten i forhold til Gøteborg-protokollen er like relevante for

tredjepartstiltak som direkte tiltak. For å kunne realisere tredjepartstiltak på NO_x fra Hammerfest Gasskraftverk, må det skje en avklaring med myndigheter om grunnlag for tredjepartstiltak. Disse avklaringer må inkluderes i den videre planleggingen.

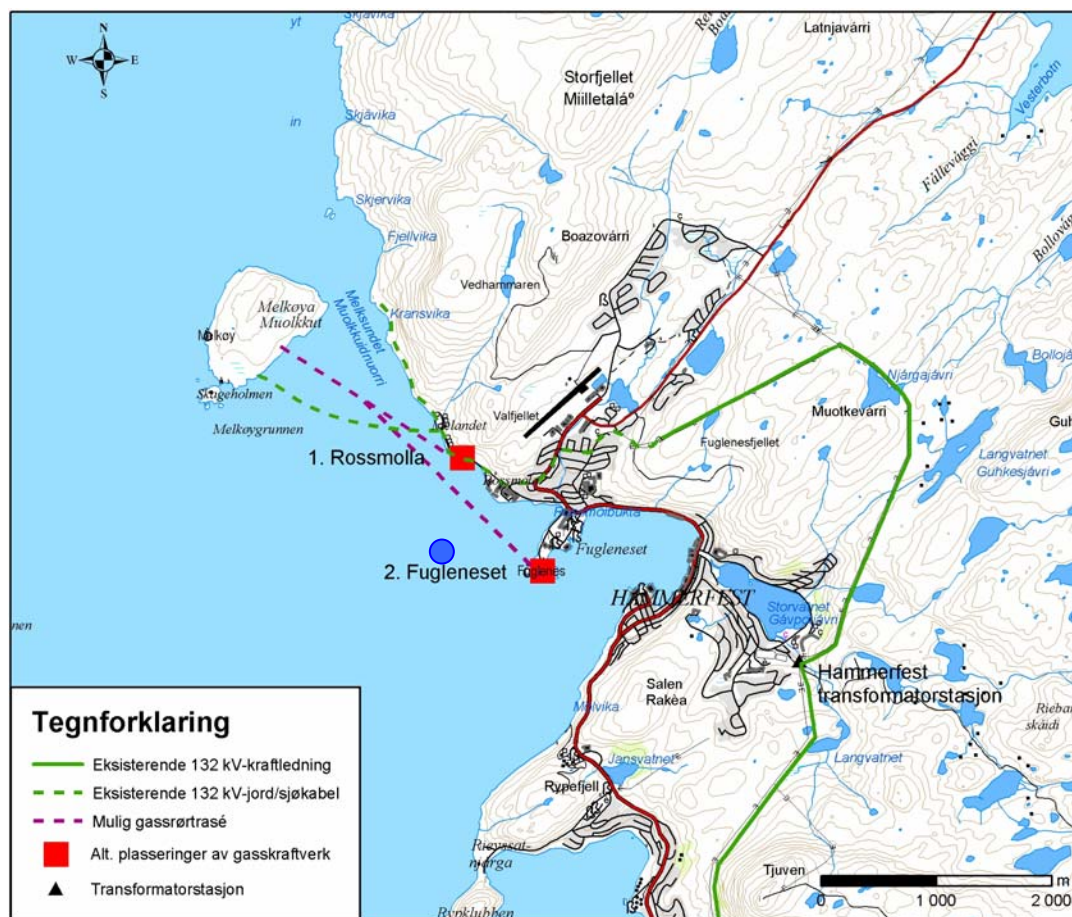
4 UTSLIPP TIL SJØ

4.1 Innledning

Hammerfest Gasskraftverk skal bruke sjøvann til avkjøling av damp. Det er beregnet et kjølevanns behov på ca. 945 mill m³ per år. Med bakgrunn i dette kjølevannsbehovet er sjøvann vurdert til å være den beste løsningen.

For å unngå å tilsette kjemikalier til kjølevannet skal inntaket tas på 50-60 meters dyp der den biologiske aktiviteten er lav. Rensing av filtre og varmevekslere for kjølevannssystemet vil skje ved bruk av ferskvann og uten kjemikalietilsetning. Varmevekslerne skal dimensjoneres med en overkapasitet for å kunne håndtere forventet begroing.

Når kjølevannet blir sluppet ut vil det ha en temperatur på inntil 20°C. (med begrenset årstidsvariasjon). Kjølevannet antas å ha uforandret saltinnhold når det slippes ut. Utslipptet vil skje på 50 meters dyp, to meter over sjøbunnen, omtrent 400 m fra land. I rapporten beskrives spredning av kjølevannet og mulige konsekvenser for marint miljø vurderes. Beregningene er foretatt for en maksimal driftssituasjon, dvs. fullt utbygd anlegg med et utslipp på 12600 m³/time (3,5 m³/s).



Figur 4.1 To alternative lokaliseringer av gasskraftverk i Hammerfest (rød firkant). Kun alternativet på Rossmolla inngår i utredningen. Målepunkt for hydrografi og strøm i november 2003 er vist med rundt, blått symbol.

4.2 Materiale og metoder

4.2.1 Modellverktøy

Den numeriske modellen Visual Plumes (Frick *et al.* 2001) er brukt til å beregne fortynning og spredning av utslippsvann til sjø fra et punktutslipp. I modellsimuleringene inngår opplysninger om temperatur og saltholdighet av utslippsvannet, utslippsdyp, diameter på utslippsrøret, utslippsrate, utslippets høyde over bunnen, samt utslippsrørets retningsvinkel. For resipienten oppgis gjennomsnittlig strømhastighet og retning i de dyp dette er tilgjengelig, samt hydrografiske profiler. Programmet beregner eventuelt innlagingsdyp og maksimal stighøyde, samt fortynning i gitte avstander fra utslippspunktet.

4.2.2 Inngangsdata

Opplysninger om kjølevannsutslippet er gitt av Sargas og er presentert i tabell 4.1. Inngangsdata fra resipienten består av tidligere gjennomførte strømmålinger og vertikalprofiler av saltinnhold og temperatur. Målingene ble foretatt i november 2003 (Molvær & Palerud 2004) og representerer en tidlig vintersituasjon med svak vertikal sjikting. Hydrografidata fra Norges Fiskerihøgskoles havmiljødataprojekt er brukt til å konstruere en representativ profil for området for seinsommeren (september). Strømmålingene fra november 2003 viser at strømmen hovedsakelig går parallelt med land, og at retning og hastighet er bestemt av det halvdaglige tidevannet. Dvs. at strømmen går mot nordvest på stigende sjø og sørøst på fallende sjø. Strømmålingene viser generelt sterkere strømhastigheter på fallende sjø (opp mot 35 cm/s) enn på stigende sjø (opp mot 10 cm/s). Simuleringer av spredning er foretatt for to forskjellige hydrografisituasjoner; svak vertikal sjikting og lave sjøtemperaturer (november) og med sterkere sjikting og høyere sjøtemperaturer (september), og for forskjellige strømhastigheter. Siden utslippet skal rettes ut fra land, og dominerende strømrørninger er parallelle med land, er det foretatt generelle beregninger der utslippet er rettet normalt på strømrørningen. Resultatene vil dermed gjelde for både stigende og fallende sjø, der plumen med kjølevann bøyes av i samme retning som strømmen.

Rør diameter	1.27 m
Utslippsdyp	50 m
Høyde over bunnen	2 m
Vertikal vinkel	0° (horisontalt)
Horisontal vinkel	Mot sørvest
Antall åpninger	1
Utslippsrate	3.5 m ³ /s
Saltinnhold, kjølevann	som sjøvann fra 10 m dyp
Temperatur, kjølevann	20 °C
Avstand til land	400 m

Tabell 4.1 Inngangsdata for utslipp av kjølevann fra planlagt gasskraftverk på Rossmolla ved Hammerfest. Dataene er gitt av Sargas.

4.3 Resultater

4.3.1 Spredning av kjølevann i resipienten

Modellberegninger er foretatt med fire strømhastigheter: 10, 20, 30 og 40 cm/s. Modellberegningene for november, med svak sjikting og sjøtemperatur 6.3 °C i overflata og 6,7°C ved bunnen (temperaturøkning med dypet), viste at kjølevannet nådde havoverflata for strømhastigheter lavere enn 35 cm/s, men ble innlagret rundt 40 meters dyp for høyere strømhastigheter. Med innlagring menes her at sentrum av plumen stabiliserer seg på et

visst dyp, og at den vertikale utbredelsen av plumen ikke er stor nok til å nå opp til overflata. Ved strømhastighet 40 cm/s ble f.eks. innlagingsdypet 40 m, og den vertikale utbredelsen i vannsøyla fra 10 m dyp og ned til bunnen. Simuleringene viste at i de tilfellene kjølevannet nådde overflata var midlere overtemperatur i plumen mindre enn 0,5° (Tabell 4.3).

	Strøm- hastighet (cm/s)	Innlagings- dyp (m)	Plume diameter (m)	Middel overtemp. ved overflata (°C)	Horisontal avstand fra utslippspunkt til plumen når overflata (m)
Svak sjikting, høst/vinter -situasjon	10	-	58	+ 0,4	58
	20	-	63	+ 0,3	106
	30	-	65	+ 0,3	256
	40	39	65	-	-
Sterkere sjikting, sommer- situasjon	10	-	57	- 0,9	58
	20	-	62	- 0,9	96
	30	-	61	- 0,9	160
	40	-	60	- 1,0	250

Tabell 4.2 *Beregnet overtemperaturer ved utslipp av 3.5 m³/s kjølevann med temperatur 20° C ved Rossmolla i Hammerfest for to hydrografiske situasjoner og fire strømhastigheter.*

Kjølevannet nådde overflata 60 m unna utslippspunktet ved strømhastighet 10 cm/s, og 250 unna ved strømhastighet 30 cm/s. Diameteren på plumen var da henholdsvis 60 og 65 m. Testsimuleringer med homogene vannmasser gav lignende resultat.

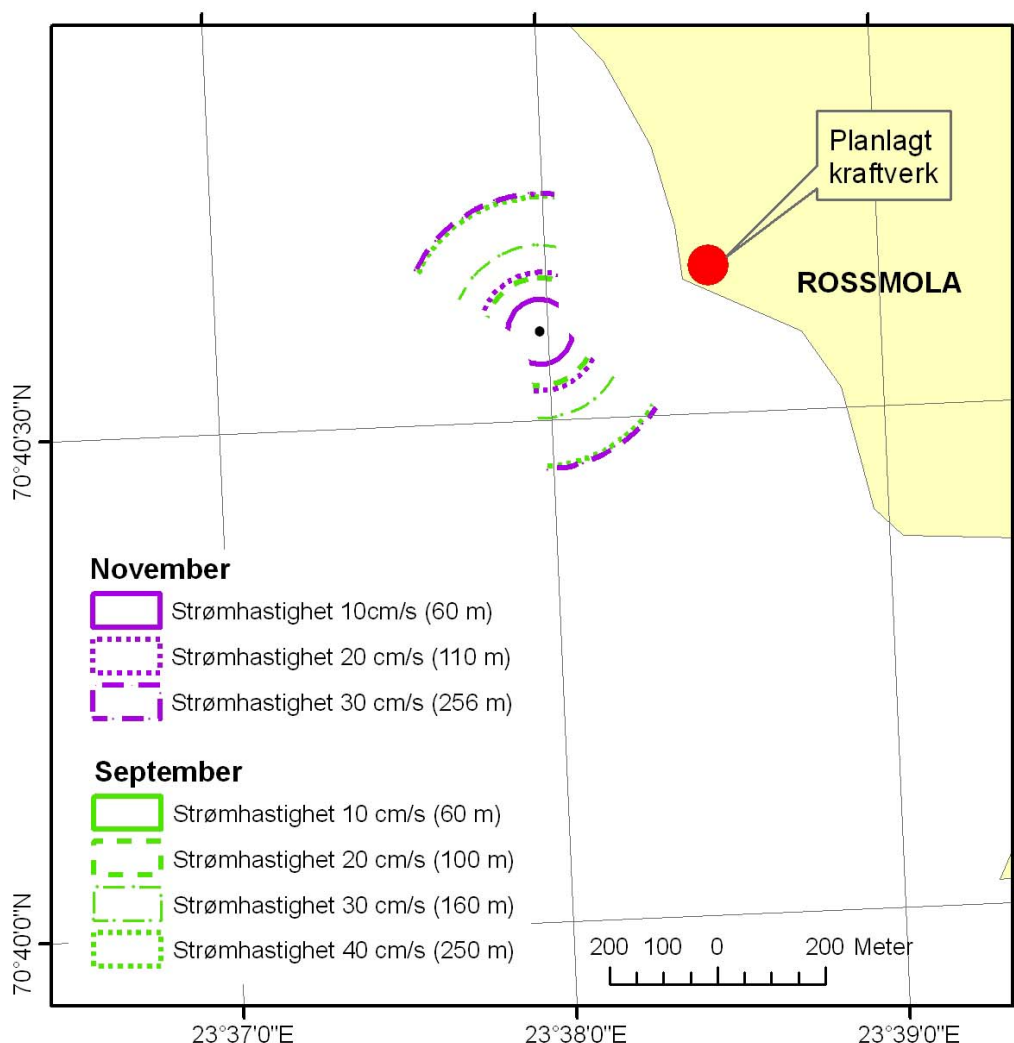
Simuleringer med sterkere lagdeling og sjøtemperatur 9°C i overflata og 8°C ved bunnen (avtagende temperatur med dypet), viste at plumen steg til overflata for alle strømhastigheter. Temperaturforskjellen mellom plumen og overflatevannet var mindre enn 1°C, men her fikk vannet i plumen lavere temperatur enn overflatevannet før det nådde overflata. Dette skyldes innblanding av vann med lavere temperatur under termoklinen i plumen.

Beregninger viser at endra overflatetemperatur på grunn av utslipp av kjølevann er mindre enn 1°C.

Siden utslippet skjer nær bunnen vil temperatureffektene her være relativt store i umiddelbar nærhet av utslippsrøret. Men simuleringene viser at med en utslippsrate på 3,5 m³/s vil kjølevann med en overtemperatur på 13 °C raskt blandes med omliggende vann, slik at overtemperaturen i plumen synker til 4 og 1°C henholdsvis 4 og 11 m fra utslippspunktet (for strømhastighet 40 cm/s).

Siden overtemperaturen i overflata er mindre enn 1° C i avstander 60-250 m fra utslippspunktet i hovedstrømretningene, er det lite sannsynlig at strandsona (som er 400 m fra utslippspunktet) vil berøres av utslippet. (Figur 4.3).

Modellen simulerer spredning i en fri vannmasse med antatt flat bunn, og effekter av den skrånende bunnen er ikke tatt med i beregningene. Dette er en grei antagelse hvis utslippsrøret rettes ut over en skråning. Hvis derimot utslippsrøret rettes inn mot eller langs skråningen kan plumen bli styrt av topografien og eventuelt nå overflata raskere og med mindre innblanding enn beregnet her.



Figur 4.2 Avstander fra utslippspunktet hvor utslippsvannet når havoverflata. Beregningene er gjort for forskjellige strømhastigheter og to forskjellige hydrografiske profiler, for utslipp av 3,5 m³/s oppvarmet kjølevann på 50 m dyp og 400 m fra land ved Rossmola, Hammerfest.

4.3.2 Konsekvenser av oppvarmet utslipp

De beregnede overtemperaturer er moderate, og omfatter et begrenset volum av resipienten. Konsekvensene av utslippet vil dermed ventelig være svært begrensete og lokale.

4.3.3 Konsekvenser i vannsøylen

Et dykket utslipp og vann som stiger mot overflaten medfører økt vertikal blanding av vannmasser som kan bringe næringsstoffer til overflaten, og dermed føre til økt primærproduksjon. Dette kan særlig ha effekt på sommeren, etter at våroppblomstringa er ferdig. Sekundær blomstring kan da bli initiert rundt utslippet. Næringsalter fra den nærliggende kloakken vil da kunne gjøres tilgjengelig i de øvre vannlagene i den lagdelte perioden.

Planktoniske organismer som driver inn i det oppvarmete vannet vil bli utsatt for en temperaturøkning. Temperaturen påvirker fysiologiske prosesser, men for planteplanktonets vedkommende er det lys og tilgang på næringsalter som har størst betydning. Plutselige

temperaturforandringer kan medføre fysiologisk stress, spesielt temperaturstigninger er ugunstige.

Fisk og høyere dyr som sel vil kunne detektere temperaturforandringene og tilpasse sitt oppholdssted etter omgivelsene. Siden utslippet ikke vil inneholde organisk materiale (det forutsettes at inntaksvannet er grovfiltret og at det ikke ledes kloakk ut gjennom røret), vil utslippet ikke være attraktivt for fisk eller pattedyr som beiter på organiske partikler, og neppe føre til ansamlinger av verken fisk eller andre organismer.

4.3.4 Konsekvenser på havbunnen

Havbunnens dyreliv har andre typer fluktreaksjoner enn for eksempel fisk i de frie vannmassene. Bunnfisk og bevegelige bunndyr vil tendere til å søke skjul i bunnen i motsetning til fisk fra de frie vannmasser som svømmer bort fra ugunstige miljøforhold. Bunndyr uten mulighet til flukt vil måtte tilpasse seg forandrede miljøforhold på en lokalitet, eller gå til grunne. Det oppvarmete vannet vil stige mot overflata, og bunnområdet som påvirkes av økt temperatur (mer enn 1° C) vil være begrensa til de nærmeste 10-15 m fra utslippspunktet. Det forventes at anleggsarbeid i forbindelse med leggingen av utslippsledningen vil gi større miljøpåvirkning enn utslippet av vann.

4.3.5 Konsekvenser i strandsonen

Strandsonens dyre- og planteliv utsettes naturlig for svært store variasjoner i livsbetingelser. Organismene her er tilpasset dette gjennom å ha stor toleranse for variasjoner i for eksempel temperatur, saltholdighet og lysinnstråling.

Strandsonen ved Rossmolla er undersøkt ved flere anledninger. I 1995 viste en undersøkelse i forbindelse med vurdering av effekter av kloakkutslipp at strandsonens dyre- og planteliv var sterkt påvirket av kloakken, og at fjæresamfunnet var dominert av ettårige opportunistiske alger (Velvin *et al.* 1995). En senere undersøkelse av strandsonen på Melkøya og i området nord for det planlagte utslippet (Carroll *et al.* 2000) (Figur 4) viste liten årstidsvariasjon og et artsrikt samfunn. Det ble funnet gjelvtang på stasjonen nærmest Rossmolla (lokalisert ca 300 meter nord for det planlagte utslippet). Gjelvtang er en indikator på forhøyede næringssaltkonsentrasjoner.

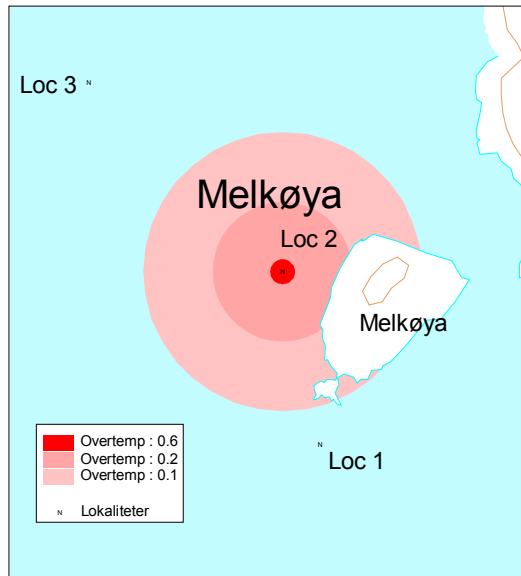
Bakke *et al.* 1992 konkluderte i en undersøkelse av effekter av overtemperatur på hardbunn-samfunn at total samfunnsstruktur i liten grad ble påvirket av overtemperatur under 3°C. Strandsonen i Rossmollbukta og videre nordover mot Melkøya er fra tidligere påvirket av kloakkutslipp, utfyllinger og menneskelig aktivitet i et såpass stort omfang at effekten av et begrenset påslag av oppvarmet vann ikke vil gi målbare effekter.

Figur 4.3 Undersøkelser i strandsonen 1998-99 samt bilde av tangsamfunnet på stasjon 4, nærmest det planlagte utslippet. Bildet viser gjelvtang, perlesli (vokser som filtaktig belegg på nedre deler av tangen), blåskjell og rødalgen søl. September 1998. (Carroll *et al.* 2000)



4.3.6 Synergier og overlapp med andre utslipp

LNG anlegget som er under oppføring på Melkøya vil medføre et utslipp av inntil 48000 m³ kjølevann pr. døgn. Dette kjølevannet vil ha en overtemperatur på inntil 15 grader i utslippspunktet, og mindre enn 1 grad i overflata. Utslipet vil skje på nordsiden av Melkøya, og det er gjort beregninger som viser at området med overtemperatur ikke vil overlappe med det planlagte utslippet fra kraftverket (sml. Figur 4.5 og figur 4.2).



Figur 4.4
Eksempel på beregning av temperatur i overflaten som følge av utslipp av 48000 m³ kjølevann/time fra LNG anlegg på Melkøya. Figurene er for utslipp på 40 meters dyp for en vintersituasjon og radius for innerste sirkel (overtemperatur på 0,6 °C) er 89 meter. (Evenset & Larsen 2001).

4.4 Konklusjon

Utslipp av oppvarmet kjølevann fra det planlagte Hammerfest Gasskraftverk ved Rossmolla vil skje til et miljø allerede preget av inngrep og menneskelig aktivitet som kloakkutslipp og utbygging. Videre vil overtemperaturen til utslippet når det når overflata være mindre enn 0,5 grader. Lokalisering 400 m fra land og på 50 m dyp vil forhindre kontakt med strandsonen, slik at det utelukkende er de frie vannmassene som forventes å bli berørt av oppvarmet vann. Samlet vurderes konsekvensene av utslippet å være neglisjerbare.

5 STØY

5.1 Bakgrunn

Beregningene er basert på bakgrunnsinformasjon om Hammerfest Gasskraftverk oversendt av Sargas. I grunnlaget har det inngått oversikt over støyende utstyr i driftsfasen, arrangementstegning med hovedkomponenter, tegninger/kart som viser plassering av Hammerfest Gasskraftverk og berørte arealer i Hammerfest.

5.2 Støy i byggefasen

5.2.1 Grenseverdier

Det eksisterer ingen nasjonale forskrifter for bygge og anleggsstøy, men i "Forskrifter om begrensning av støy" utgitt av Oslo Helseråd oktober 1975 er det satt grenser for tillatt støy fra bygge- og anleggsvirksomhet. Tabell 1 angir grenseverdier for støy til nærliggende bebyggelse.

	ÅRSTID Sommer 16/5 – 15/9 Vinter 16/9 – 15/5	DAG 0600 – 1800 L _{A,ekv} [dBA]	KVELD 1800 – 2200 L _{A,ekv} [dBA]	NATT 2200 – 0600 L _{A,max} [dBA]
Boliger*	Sommer / Vinter	70	65	55 / 60
Sykehus	Sommer Vinter	50 55	50 55	Forbud mot støyende virksomhet
Skoler	Sommer Vinter	60 65	60 65	Ingen grense
Kontorer, Forretninger og Industri	Hele året	70	Ingen grense	Ingen grense

* 'Stille periode' mellom kl. 2300 – 0100. I denne perioden skal all støyende virksomhet innstilles

Tabell 5.1 Grenseverdier for støy fra bygge- og anleggsvirksomhet mot nabobebyggelse.

For kortvarige arbeider på **dagtid** gjøres følgende lempelser av de støygrenser som er gitt:

- Ved arbeider som totalt pågår kortere tid enn 1 uke, innrømmes et tillegg på 5dBA.
- Ved arbeider som totalt pågår kortere tid enn 2 timer pr. dag, innrømmes et tillegg på 5dBA.
-

For **kveld** og **natt** gis ingen lempelser for kortvarige arbeider.

Støy som har karakteren av "rask hammerlyd", og/eller støy som inneholder en eller flere rentoner, er å betrakte som 5 dB med støyende enn den målte verdien. Det vil si at kravene skjerpes med 5 dB.

Forskriften fra Oslo Helseråd benyttes i stor utstrekning også uten for Oslo. Denne er lagt til grunn for vurderingene i denne rapporten.

NB! Forskriften fra Oslo Helseråd kan i nær fremtid bli erstattet av nye retningslinjer fra SFT. Hovedtendensen er en skjørpelse av kravene.

5.2.2 Typiske lydnivåer

Nedenfor gis eksempler på typiske støykilder på en anleggsplass, med tilhørende typiske lydnivåer, hentet fra dataprogrammet NOMES, versjon 2.0.

Maskinelt utstyr	Lydeffektnivå i dBA
Gravemaskin	106 – 114 dBA
Hjullaster	109 – 114 dBA
Dumper	109 – 112 dBA
Spunting m/fallodd	130 dBA

Tabell 5.2 Lydeffektnivå for typisk anleggsutstyr.

For å kunne vurdere effekten av støy fra bygge- og anleggsarbeidet er det nødvendig med informasjon om type anleggsutstyr, anleggstrafikk og driftsperiode.

Benyttes for eksempel 2 hjullastere, 2 dumpere og 2 gravemaskiner samtidig en hel arbeidsdag vil kravet til støynivå på dagtid på $L_{ekv} = 70$ dBA være oppfylt hvis avstanden til nabobebyggelsen er minst 150 meter fra anleggsområdet, og krave til støynivå på kveldstid på $L_{ekv} = 65$ dBA vil være oppfylt hvis avstanden er minst 250 meter. Nærmeste boligbebyggelse ligger her med en avstand på ca 400 meter til anlegget, sannsynligvis vil "normal" anleggsvirksomhet derfor kunne utføres uten overskridelse av støygrensen både på dagtid og kveld.

Spuntarbeider må karakteriseres som "rask hammerlyd", det vil si at støykravene skjerpes med 5 dB. Ved spuntarbeider en hel arbeidsdag vil kravet til støynivå på dagtid på $L_{ekv} = 65$ dBA være overskredet i en avstand på inntil 700 meter. En spuntemaskin vil normalt ikke være i effektiv drift mer enn 1/3 del av tiden. Dersom det spuntes i 30% av tiden vil avstanden reduseres til ca 400 meter. Nærmeste boligbebyggelse vil da kunne få et støynivå opp mot grenseverdien. Kravet til støynivå på kveldstid på $L_{ekv} = 60$ dBA vil med spunting i 30% av tiden, overskrides i en avstand på inntil 700 meter, det vil si at støygrensen vil bli overskredet ved nærmeste boligbebyggelse.

Det vil være svært begrensede muligheter for å jobbe med støyende aktiviteter på natt. Det må derfor forutsettes liten aktivitet etter kl 22:00 og frem til kl 06:00.

5.2.3 Kommentarer

Overholdelse av støygrenser kan ha betydning for framdriften på anleggsplassen. Det anbefales å legge føringer i anbudsmaterialet for å begrense støyplage for eksisterende bebyggelse.

Anbefaling:

- Grenserverdier for bygge- og anleggstøy til omgivelser som beskrevet i "Forskrifter om begrensnings av støy" utgitt av Oslo Helseråd (1975) følges. Eventuelt erstattet av nye retningslinjer fra SFT.
- Det må normalt settes krav om at det dokumenteres at støysvakt utstyr benyttes i den grad det er mulig. Bruk av vibrolodd i stedet for fallodd bør vurderes.
- Den ansvarlige for bygge- og anleggsstøyen må påse at driften legges opp slik at driftstider og varighet av støyende aktiviteter kan tilpasses med det mål å oppfylle grenseverdiene i forskriften. Det må spesielt fokuseres på støyende aktiviteter som sprengning, spunting og pæling.

- Eventuelt må det søkes om dispensasjon dersom gjeldende støygrenser ikke vil kunne overholdes.
- Varsling av alle støyende aktiviteter er meget viktig, da forutsigbarhet har stor innflytelse på opplevd støyplage

5.3 Støy i driftsfasen

Nærmeste støyfølsomme bebyggelse er boligbebyggelse i ca 400 meters avstand fra planlagt plassering av Hammerfest Gasskraftverk. På grunn av at Hammerfest Gasskraftverk har døgntkontinuerlig drift vil det i driftsfasen være lydnivået utenfor boligbebyggelsen om natten som er dimensjonerende for tillatt lydemisjon fra anlegget.

5.3.1 Grenseverdier

Veiledende grenseverdier for støynivåer fra industri er gjengitt i "Retningslinjer for begrensning av støy fra industri m.v."⁶ fra Statens Forurensningstilsyn. Her er industristøy definert som "støy fra industriverksemde eller anna foretak" som er til ulempe for nabolaget. Grenseverdiene for industristøy er gjengitt i tabell 1.

Område	Dag 06:00 – 18:00	Kveld 18:00 – 22:00 *	Natt 22:00 – 06:00
Boligområde og område med undervisningslokaler.	$L_{ekv} \leq 50$ dBA	$L_{ekv} \leq 45$ dBA	$L_{ekv} \leq 40$ dBA
Område som benyttes til hyttebebyggelse og rekreasjonsformål, sykehus/sykehjem	$L_{ekv} \leq 40$ dBA	$L_{ekv} \leq 35$ dBA	$L_{ekv} \leq 35$ dBA

- Grenseverdien gjelder også søn- og helligdager kl. 06:00 – 22:00

Tabell 5.3 Grenseverdier for utendørs, frittfelt støynivåer fra industri. Ekvivalent lydnivå L_{ekv}

Høyeste lydnivå (maksnivå) skal ikke overskride grenseverdien for ekvivalentnivået med mer enn 10 dB.

NB! Gjeldende retningslinjer fra SFT kan i nær fremtid bli erstattet av nye. Hovedtendensen er en tilnærmet opprettholdelse av kravet på dagtid og noe lempeligere krav ved boliger om natten ($L_{night} \leq 45$ dBA).

Ved vurdering av støyemisjon fra Hammerfest Gasskraftverk vil vi anbefale at det tas høyde for eventuelle utvidelser av aktiviteten/anlegget i fremtiden. Det vil si at kravet skjerpes med for eksempel 2 dB, som tilsvarer en mulig økning i total lydeffekt fra anlegget på ca 60%.

I tillegg må det tas høyde for usikkerhet i beregningsmetode og kildegrunnlag. Vi anbefaler en margin på 3 dB.

For døgntkontinuerlige anlegg vil nattkravet være dimensjonerende for tillatt lydemisjon fra anlegget. Ved å ta høyde for økt fremtidig aktivitet i anlegget, samt usikkerheten i /beregningemetode og beregningsgrunnlag, vil prosjekteringskravet for anlegget være **$L_{ekv} \leq 35$ dBA** ved nærmeste boligbebyggelse.

⁶ Publikasjon TA-506, Ny utgave mars 1985

5.3.2 Støykilder

På gasskraftanlegget vil det være både aktive og passive støykilder. Aktive støykilder er maskiner og utstyr med roterende eller vibrerende deler, som motorer, kompressorer, vifter ventiler og lignende. Typiske passive støykilder er rørstøy, utslipp av avgasser og støy utstrålt fra tanker, rør, bærerammer og lignende som står i forbindelse med vibrerende eller roterende utstyr.

Støyemisjon til omgivelsene avhenger av den totale lydeffekten fra alle støykildene på området. Hver enkelt aktiv og passiv støykilde bidrar med et delbidrag. For å redusere støyutslipp tilstrekkelig er det viktig med god oversikt over alle de største støykildene tidlig i prosjekteringsfasen.

5.3.3 Beregningsmetode

Forventet lydnivå fra den enkelte støykilde er foreløpig ikke kjent. Det er derfor utført beregninger av høyeste mulige lydeffektnivå fra anlegget som vil gi tilfresstillende lydnivåer i omgivelsene, i henhold til gjeldende retningslinjer.

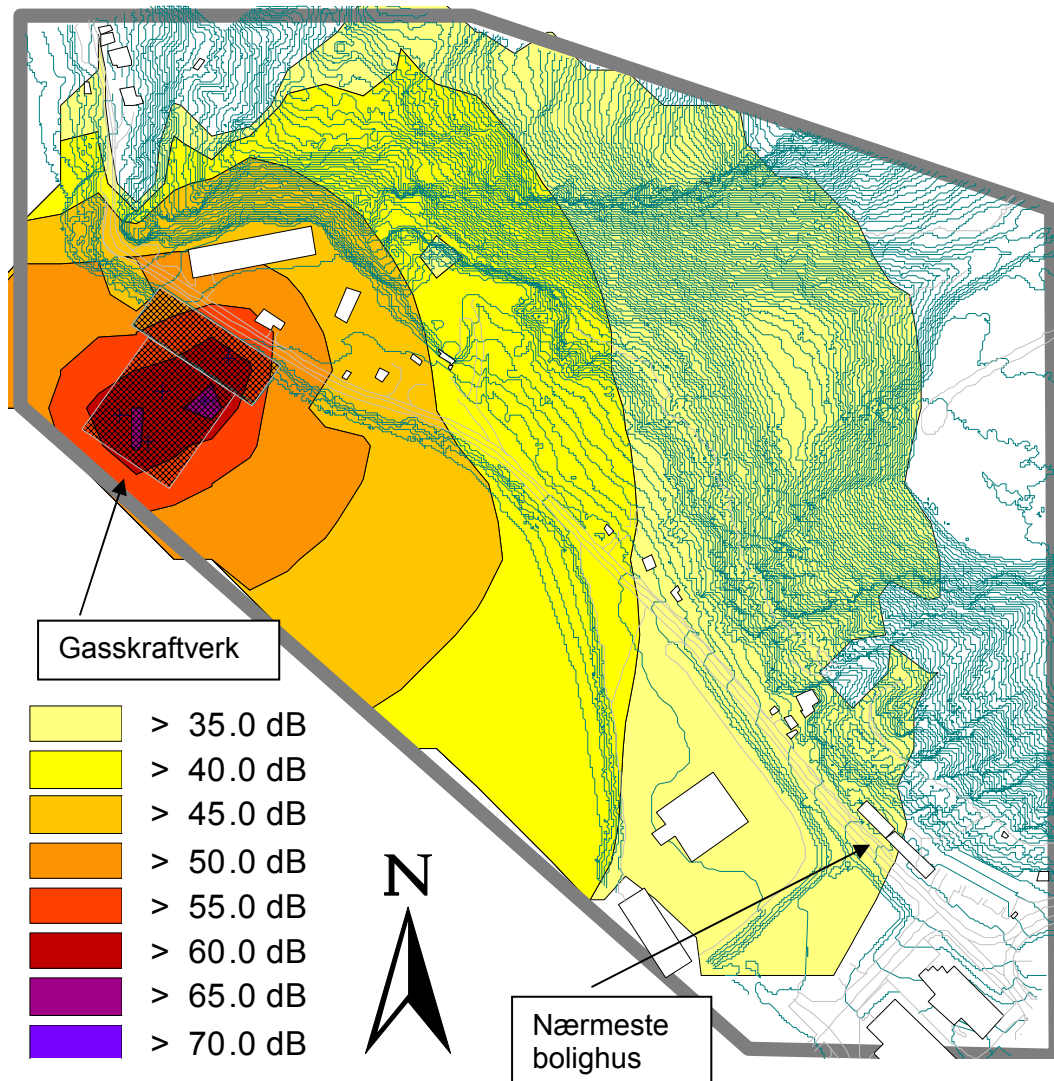
Beregningene er utført i henhold til industristøymetoden⁷. Metoden er implementert i dataprogrammet Cadna/A versjon 3.4 som er benyttet i dette arbeidet. Det er benyttet digitalt kartverk, samt opplysninger om planlagt plassering av avlegget og utfylling ved Rossmolla, mottatt fra Hammerfest Energi.

5.3.4 Beregningsresultater

Med utgangspunkt i beregnet lydknivå ved nærmeste boligbebyggelse bør øvre grense for tillatt lydeffekt fra hele anlegget settes til **$L_w \leq 100$ dBA**.

For å beregne mulig lydutbredelse er det lagt inn totalt 5 tenkte lydkilder fordelt over anleggsområde og som til sammen utgjør en lydeffekt fra anlegget på $L_w = 100$ dBA. Det er beregnet lydtryknivå i en høyde på 2 meter over terreng, tettheten mellom beregningspunktene er 20 meter. Beregnet lydutbredelse til omgivelsene vist på støysonekartet i figur 2.

⁷ "Environmental noise from industrial plants. General prediction method." Danish Acoustical Laboratory, report no. 32 1982



Figur 5.2 Støysonekart ved forventet lydeffektnivå fra Hammerfest Gasskraftverk på $L_w = 100$ dBA.

Beregnet A-veid lydtryknivå er vist med 5 dB intervaller. $M= 1:4.000$.

5.4 Lyddempende tiltak

For å begrense total lydeffekt fra anlegget til å være maksimalt $L_w \leq 100$ dBA vil det være nødvendig med omfattende lyddempingstiltak på alt roterende og vibrerende utstyr, samt på store avstrålingsflater som rør og tanker. Støykildene må bygges inn, og vibrasjonsisolering av innfestingspunkter må vurderes nøye. Eksempler på andre aktuelle lyddempende tiltak kan være:

- Bruk av støysvake ventiler
- Utstrakt bruk av rørisolering
- Kjølevifter med redusert turtall, eventuelt vannkjøling.

Før avtaleinngåelse med leverandør er det viktig å sette krav til høyeste tillatte lydeffektnivå fra det enkelte utstyret. En grundig kartlegging av alt støyende utstyr og utarbeidelse av entydige kravspesifikasjoner er viktig for å oppnå ønsket resultat.

Det er viktig å ta hensyn til at utstrålt lydeffekt fra hver enkelt støykilde er delbidrag til det totale lydtryknivået ved mottaker. For eksempel vil 10 likeverdige støykilder som hver bidrar med et lydeffektnivå på 90 dBA til sammen utgjøre et total lydeffektnivå på 100 dBA. Hvis enkelt lydkilder bidrar mer enn gjennomsnittet må andre lydkilder reduseres ytterligere for å oppnå tilsiktet resultat.

6 LANDSKAP

6.1 Innledning

I dette kapitlet beskrives landskapet i området og hvilke virkninger tiltaket vil kunne få for landskapet, herunder landskapsbildet, vurderes Avbøtende tiltak vurderes, herunder foretas en vurdering på hvordan anlegget kan tilpasses landskap og bebyggelse. . Landskap er en betegnelse knyttet til opplevelse av våre visuelt fattbare omgivelser, i denne sammenheng forenklet til å romme det rent visuelle.

6.2 Metode

Delutredningen tar utgangspunkt i framgangsmåten som er skissert i Vegdirektoratets Håndbok-140 om konsekvensanalyse.

Området ble befart i juni 2004 på land og på sjø.

Utredningsarbeidet her er hovedsakelig rettet mot å belyse virkningene av tiltaket. Avbøtende tiltak blir foreslått, med sikte på å minske uønskede virkninger av tiltaket.

Med bakgrunn i en beskrivelse av ulike landskapselementer, blir det foretatt en landskaps-evaluering basert på hovedkriteriene helhet, variasjon og intensitet.

I forbindelse med verdivurdering av landskapet, er følgende tre kriterier lagt til grunn som sentrale vurderingskriterier: Helhet, variasjon og intensitet:

Helhet er et uttrykk for den avgjørende verdi som ligger i at de ulike landskapselementer i et område danner en harmonisk sammenheng. Helhetspreget brytes eller ødelegges når landskapet utsettes for inngrep eller arealbruk som er dårlig tilpasset de fremherskende hovedtrekk.

Variasjon eller mangfold er et uttrykk for en overlapping mellom estetiske og økologiske interesser. Områder som merker seg ut på grunn av variert og sammensatt landskapsbilde, har sterkere variasjon i terrengform og vegetasjonsdekke, og større veksling mellom åpne og lukkede former enn det som er vanlig for den aktuelle landskapstype eller region. Samspill mellom terrengform, vegetasjon og vann vil i de fleste tilfelle har stor betydning.

Intensitet er et uttrykk for landskapets opplevelsesverdi og henger sammen med kvaliteter som er dramatiske, slående eller minneverdige på annen måte.

For å foreta en landskapsvurdering, avveies hovedkriteriene. Balanse mellom hovedkriteriene tilstrebes. Om ett av disse savnes helt vil landskapets opplevelsesverdi forringes.

Sentralt i forhold til å beskrive tiltakets ulike effekter på landskapsbildet står en synlighetsvurdering, som danner grunnlaget for en etterfølgende redegjørelse for konsekvensenes omfang. Konsekvensenes omfang blir beskrevet gjennom å peke på ulike effekter av tiltaket.

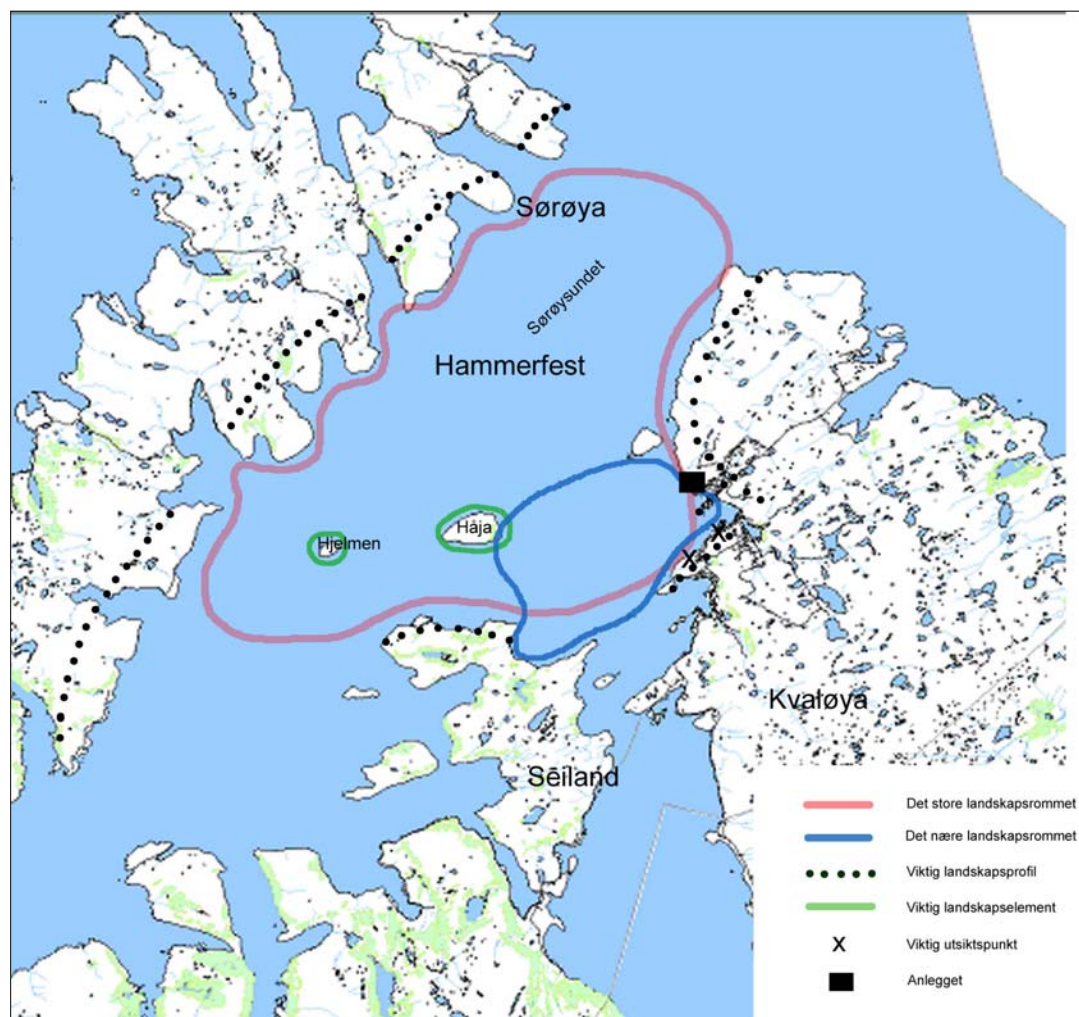
Konsekvensenes betydning for landskapsbildet framkommer gjennom å sammenstille opplysninger knyttet til landskapsverdi med opplysninger om konsekvensenes omfang.

6.3 Beskrivelse av dagens situasjon

6.3.1 Avgrensning av influensområdet

Influensområdet omfatter hele landskapet som tiltaket lokaliseres i og er i nærheten av, og det området som tiltaket har visuell innvirkning på. I utgangspunktet er det nødvendig å dele

inn området i avgrensede landskapsrom for å avgjøre hvilke landskapsrom som berøres visuelt av tiltaket og hvilken utstrekning det har; jfr. figur 6.1.



Figur 6.1. Avgrensning av det overordnede landskapsrommet og av influensområdet er prinsipielle.

6.3.2 Det store landskapsrommet

Det store landskapsrommet avgrenses av Seiland i sør, Kvaløya i øst og Sørøya i vest og nordvest. Selv om Sørøysundet ved Hammerfest mellom Sørøya og Kvaløya er relativt bredt, fremstår neset ved Akkarfjord på Sørøya i Hammerfest kommune som en visuell avgrensning mot nord, mens linken Slettnes (Sørøya) – Grunnvåg (Seiland i Hammerfest kommune) danner avgrensning mot sør.

Landskapsrommet består av store, vide flater (sjøen) omkranset av fjellmassiver som danner kulissaktige vegger/avslutninger mot horisonten.

Enkelte av fjellformasjonene skiller seg ut, sammen med enkelte karakteristiske øyer. Fjernvirkningen gjør at en ikke er i stand til å oppfatte detaljer, disse kommer først til syne når en kommer nærmere. Dette har i stor grad med siktforholdene å gjøre, samtidig som kontrastvirkninger spiller inn. På lang avstand vil en således ha vanskelig for å skille landskapselementer i forgrunnen fra elementer lenger bak.

6.3.3 Det nære landskapsrommet

Det nære landskapsrommet avgrenses av Kvaløya i øst, Melkøya i nord, Håja i vest og Seiland/Kvaløya i sør. Her er avstandene kortere slik at ulike detaljer og elementer i landskapet blir mer fattbare. På denne måten vil også virkningene av tiltaket være tydeligere.

Tettbebyggelsen i og omkring Hammerfest grenser til det nære landskapsrommet, og evt. tiltak vil bli oppfattet av et større antall mennesker. Graden av synlighet avhenger imidlertid mye av standpunkt.

6.3.4 Beskrivelse av landskapet

Tiltaksområdet er en del av et utpreget sammensatt kystlandskap, med store overordnede former (fjorder, åsrygger) og mange mindre former (nes, smådaler, tygger, og små øyer). Kystlinjen på Kvaløya består i hovedsak av klippekyst og rullesteinstrender.



Figur 6.2

Rossmolla ligger på Kvaløyas vestside, ut mot Sørøysundet ved Hammerfest og det store, åpne landskapsrommet.

Avstandene mellom øyene er store; avstanden fra Rossmolla til nærmeste punkt på Sørøya er om lag 10 km, og avstanden fra Rossmolla til Håja er på ca. 7 km. Avstanden fra Hammerfest sentrum til Rossmolla er på om lag 3 km.



Figur 6.3

I det store landskapsrommet er fjellene bølgende og platåaktige. Fjellsidene mot hav og fjorder er bratte, og strandflater finnes bare stedvis. I viker og på lavtliggende landtunger finnes hevede, også synlige strandlinjer.

Området på Kvaløya er en vestvendt fjellside, med varierende helningsgrad. Terrenget er bratt, og flere større og mindre kløfter skjærer terrenget i sørøst/nordvest retning. Det er lite løsmasser i skråningen, og berggrunnens formasjoner dominerer topografien.

Det nære landskapsrommet er preget av de vest- og nordvendte fjellsidene på Kvaløya, som sammen med Rypklubben (neset nord for Rypefjord - Hammerfest sør) danner en dominerende innramming mot sør. Melkøya og Håja danner yttergrensene mot nord og vest. Selve strandlinjen på Kvaløya er stort sett en klippekyst, kun avbrutt av et fåtall rullesteinsstrender.

Ellers danner både Fugleneset og Melkøya tydelige landskapsformer, sammen med dalsenkningen opp mot Storvatnet. Tjuven fremstår som et gjenkjennelig landskapselement. Området er i vesentlig grad berørt av menneskelig virksomhet. Tiltaksområdet er preget av bygg, anlegg og andre fysiske inngrep.

Det bebygde landskapet er preget av å ha gjennomgått en dynamisk vekst, og synes i mindre grad å ha vært underlagt en streng planmessig utvikling. Dette gjelder særlig de sjønære områdene langs sjøen fra sentrum og nordover, som i stor grad er preget av løpende og fragmentert etablering utnyttet til industri og ulike former for sjørettet virksomhet.

Tiltaksområdet utgjør en del av et større område som er sterkt preget av tyngre inngrep i form av massive utbygginger langs sjøen. Området ligger i landskapet mellom Melkøya i nord og Rossmolla i sør som igjen grenser mot det bebygde bylandskapet på Fugleneset og Fuglenesdalen. Området ligger ut i sjøen mot vest. Hele dette området er under sterk omdanning, det danner en del av det menneskeskapte, tydelig berørt av inngrep. Området er preget av veganlegg, utfyllinger i sjø og masseuttak og har visuell nærheten til selve Melkøya, Rossmolla og Fuglenes - Hammerfest nord. Området har per i dag liten bykarakter ved at området rommer lite bebyggelse, men er heller ikke en del av et natur- og kulturområde. Det opprinnelige landskapet er gradvis blitt fjernet og erstattet av masseuttak, fyllinger, veg- og industrianlegg.



Fig. 6.4

Tiltaksområdet sett fra sjøsiden. Silhuetten på Kvaløya er sammenhengende. Strandsonen er sammenhengende utfyllt fra Hammerfest sentrum og ut til Meland. Landskapet er under omdanning og vil gradvis gå over til å bli en del av bylandskapet.

Inngrepsområdene ligger langs sjøen, i strandsonen. Silhuetten av Kvaløya er uberørt av eksisterende tiltak. At inngrepene ligger som utfyllinger i sjøen veier negativt i vurderingen av landskapets verdi. Flere av bygningene synes fremtredende, mest på grunn av fysisk størrelse og mindre som følge av arkitektoniske kvaliteter og strukturelle funksjoner.

6.4 Landskapsvurdering

Nedenfor foretas en verdivurdering knyttet til ulike landskapselementer, med utgangspunkt i metodikk som er presentert i Vegdirektoratets håndbok-140.

Tiltaksområdet vurderes å ikke ha betydning for det overordnede landskapsrommet, og at influensområdet i hovedsak knyttes til det nære landskapsrommet, se figur 6.1.

Tiltaksområdet vil derimot være synlig fra enkelte utsiktspunkter utenfor influensområdet.

Det gis en oversikt over aktuelle vurderingstemaer knyttet til en slik verdiklassifisering av landskapsbilde, hvor følgende tre kriterier som tidligere nevnt er helt sentrale; helhet, variasjon og intensitet:

Landskapsverdi/ sårbarhet for inngrep: Kriterier	Stor	Middels	Liten
Hovedkriterium: Mangfold/variasjon		Området er preget av stor variasjon når det gjelder terrengform og i noen grad også vegetasjonsdekke. Det sentrale landskapsrommet domineres av vide vannflater, som er omkranset av fjellformasjoner. Disse stykkes opp av tallrike fjorder og vier. Flere særpregede øyer. Landskapet er preget av moderat variasjon og middels kontrastvirking. Landskapsrommet er relativt markant. Strandlinjen er preget av middels variasjon, og vegetasjonen av relativt liten artsrikdom. Bebyggelsesstrukturen er sammensatt og med begrenset særpreg og kulturhistorisk interesse.	
Tilleggs-kriterium: Helhet/kontinuitet		Det åpne storskalalandskapet danner et markert rom, med storslagne, sammenhengende og dominerende fjellformer. Deler av landskapsrommet har meget karakteristisk topografi, som gir en dominerende fjernvirkning. Massiv utbygging på Melkøya og inngrep langs sjøen i og i nærheten av tiltaksområdet gjør derimot at landskapet vurderes som mindre harmonisk og noe oppbrutt. Enkelte fremtredende landskapsformer, som Kvaløyas bratte fjellsider og silhuett, utgjør dominerende terrengformer. Kvaløyas silhuett fremstår som sammenhengende. Eksisterende bebyggelsesstruktur vurderes å være av middels til liten estetisk og kulturhistorisk verdi.	
Tilleggs-kriterium: Inntryksstyrke/ intensitet		Det store landskapsrommet er preget av dramatiske og minneverdige kvaliteter. Kontrastvirkningene er påfallende, særlig der bratte fjellsider møter havflaten. Dessuten er været sterkt omskiftende. I influensområdet er dessuten kontrastvirkningen mellom vannflaten og landformer mindre fremtredende enn i det store. Da det nære landskapsrommet i stor grad er preget av tettbebyggelsen og ulike fysiske tiltak, vurderes landskapet å ha middels opplevelsverdi. Deler av bebyggelsen kan sies å være særpreget, men i sum er den uten enhetlig karakter og uten stor kulturhistorisk interesse.	

*Tabell 6.1. Landskapet i det nære landskapsrommet, influensområdet, er i sum vurdert å ha **middels verdi**.*

På grunn av utfyllingene i sjø, uttak i fjellet og fjerning av vegetasjon, er terrengformene innenfor uttaksområdene brutte og usammenhengende. Inngrepene danner sterke nærvirkninger. Helheten innenfor området er brutt og variasjonen redusert på grunn av de

store skjæringene og fyllingene innenfor området. Derimot er fjellformasjonen ovenfor uttaksområdet og silhuetten av Kvaløya (topp) i det store landskapsrommet intakt og veier positivt i vurderingen av landskapets verdi.

Da det nære landskapsrommet er preget av tunge fysiske tiltak som ikke er tilpasset landskapets naturlige former, vurderes landskapet i influensområdet å ha middels opplevelsesverdi.

En samlet vurdering av kriteriene helhet, variasjon og intensitet for influensområdet tilsier at landskapet har middels verdi.

6.5 Tiltakets konsekvenser for landskapsbildet

Nedenfor blir det gitt en synlighetsvurdering knyttet til henholdsvis det planlagte anlegget. Denne vurderingen vil danne grunnlaget for en etterfølgende redegjørelse for tiltakets ulike effekter på landskapsbildet, som sammen med en sammenstilling av landskapsverdi, jfr. kap. 6.5, vil ende opp i en oppsummerende konsekvensvurdering i kap. 6.7. Først i den forbindelse vil tiltakets konsekvenser for variasjon, helhet og intensitet i landskapsbildet bli vurdert og beskrevet.

6.5.1 Synlighet

Opplevelsen av landskapet (landskapsbildet) beskrives på nært og fjernt hold fra viktige betrakningspunkter.

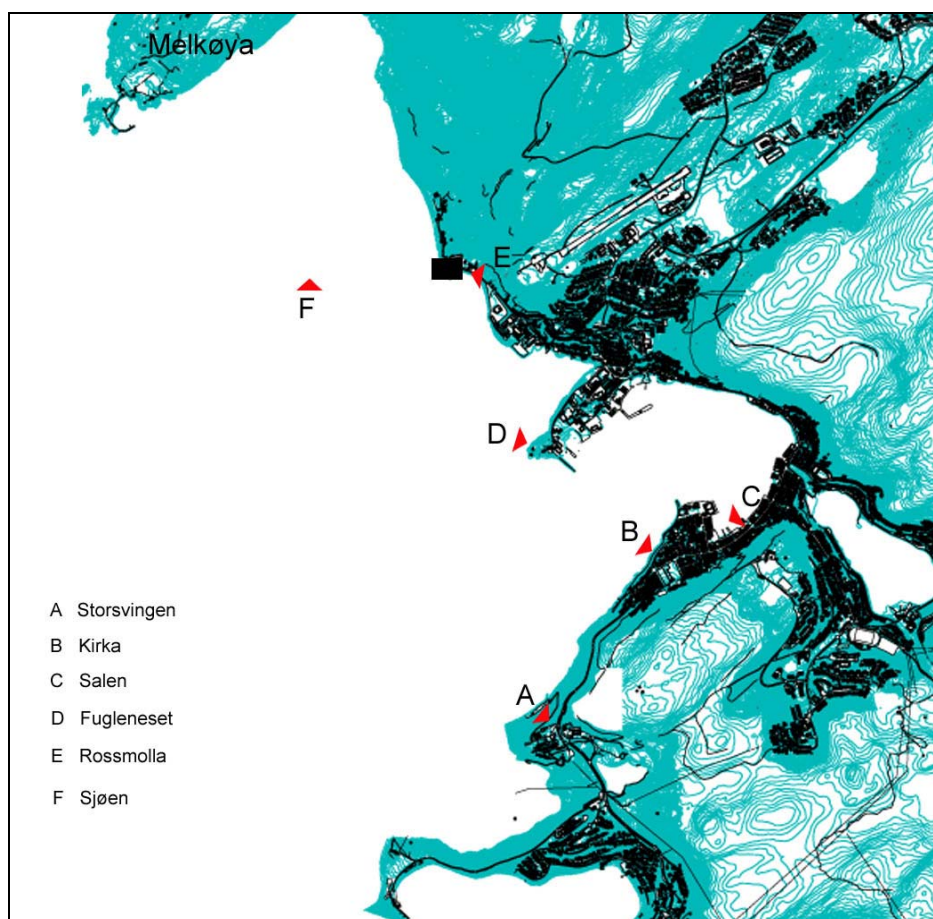
Følgende betrakningspunkter er brukt videre i synlighetsvurderingen:

- | | |
|----------------|--------------|
| A. Storsvingen | E. Sjøsidan |
| B. Kirka | F. Rossmolla |
| C. Salen | |
| D. Fuglene | |

Hvor synlig anlegget vil bli vil variere med avstanden og siktforholdene. Det presiseres at den videre planleggingen av tiltaket vil kunne medføre at anlegget i Rossmolla vil fremstå på en annen måte enn vist i analysen enn nedenfor.

Tiltaksområdet vil fremstå ulikt avhengig av forhold som årstid, lysforhold, sikt, farger og vegetasjon. Fargesettingen av byggene er ikke gitt i detaljprosjektet, men er antatt i denne utredningen. Anlegget vil fremstå avhengig av lyssettingen av anlegget og opplysningen av omgivelsene. Når det gjelder hvilke forhold som er gjenstand for vurdering, legges det spesielt vekt på hvorvidt tiltaket endrer eller ødelegger viktige landskapsprofiler (silhuettvirkninger). Høydeforskjeller mellom ståsted og tiltaksområde vil påvirke hvordan en oppfatter landskapsrommet og de ulike elementene som inngår.

Ståstedene er valgt ut fra at tiltaket (nytt anlegg) ikke vil være nevneverdig synlig fra områder utenfor influensområdet.



Figur 6.6
Figuren viser de 6 ståstedene.

A. Hammerfest turistsenter

Ved inngangen til Storsvingen ved Hammerfest turistsenter åpenbarer Hammerfest by seg. Fra dette stedet har en vidt utsyn over det store landskapsrommet og god utsikt over det nære landskapsrommet. Silhuetten av fjellene lenger bak fremstår som en hovedform. Hammerfest sentrum kan ikke sees fra utsiktspunktet, men den nordlige del av Hammerfest by, Fuglenes - Hammerfest nord og Fuglenesdalen, er godt synlig. Melkøya med LNG-anlegget ligger midt i synsfeltet og er svært godt synlig.



Figur 6.7
Bildet viser før-situasjonen, sett fra Hammerfest turistsenter.



Figur 6.8
Fotomontasjen viser utbygging, i tråd med detaljplan for Hammerfest Gasskraftverk, sett fra Hammerfest turistsenter.

Hammerfest Gasskraftverk vil stikke noe frem og ut i sjøen på Rossmolla. Tiltaket bryter ikke Kvaløyas profil, slik at den dominerende landskapsformen ikke forstyrres direkte.

Avstandene i influensområdet er store. På grunn av avstanden på vel 2,5 km i det nære landskapsrommet oppleves tiltaket som mindre iøyenfallende.

Tiltaket medfører ikke at landskapselementer, viktige landskapsprofiler eller utsiktsforhold blir berørt.

B. Kirka

Fra kirka ser en at Fuglenes - Hammerfest nord ligger foran deler av Rossmolla. Sørøya danner bakvegg i det store landskapsrommet. Det store landskapsrommet oppfattes i mindre grad.

Melkøya med LNG-anlegg er godt synlig og danner bakvegg i det nære landskapsrommet. Melkøya smelter sammen med landformene på Sørøya. Det er vanskelig å avgjøre om Melkøya er frittliggende eller ikke. Fugleneset sammen med Melkøya ligger parallellforskjøvet i forhold til hverandre og er dominerende landformer.



Fig. 6.9
Bildet viser før-situasjonen, sett fra kirka.



Fig. 6.10
Fotomontasjen viser utbygging, i tråd med detaljplan for Hammerfest Gasskraftverk.

Det planlagte anlegget ligger visuelt sett foran Melkøya, men bak Fuglenesodden. Melkøya danner kuliss for anlegget. Anlegget er visuelt nesten ikke synlig fra kirka.

Tiltaket medfører at verken landskapselementer, viktige landskapsprofiler eller utsiktsforhold blir berørt.

C. Turistua

Turistua ligger på en høyde rett bak sentrum av Hammerfest og er benyttet som serverings- og utfartssted. Fra Turistua er utsikten over det store og det nære landskapsrommet svært god. Det bakenforliggende landskapet på Sørøya danner bakvegg og fremstår som hovedform, sammen med åsryggen på Kvaløya.

Utsiktspunktet ligger såpass høyt at Fuglenes - Hammerfest nord og Melkøyas former i sjøen kommer klart frem. Fra dette ståstedet er det vanskelig å avgjøre om Melkøya er en del av Kvaløya eller ikke. Rossmolla fremstår i profil og er relativt godt synlig. Området fortoner seg som sammenhengende utbygd, fra Hammerfest sentrum til og med Melkøya.



*Fig. 6.11
Bildet viser før-situasjonen, sett fra Turistua.*

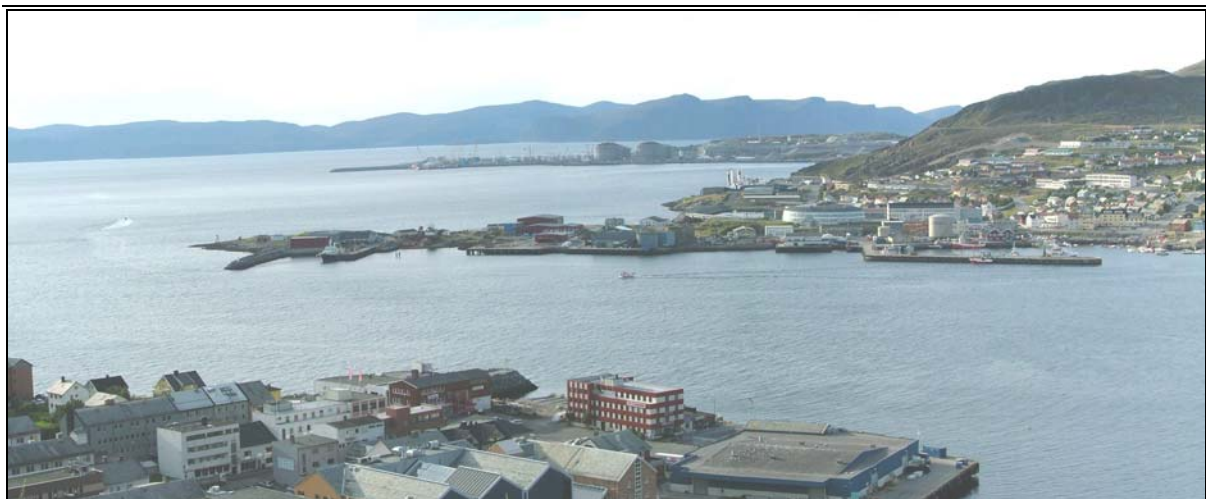


*Fig. 6.12
Fotomontasjen viser utbygging, sett fra Turistua.*

Tiltaket bryter Kvaløyas silhuetten mot sjøen, men er, vurdert i sammenheng med den øvrige bebyggelsen i området, lite synlig fra Turistua.

D. Fuglenesodden

Det store landskapsrommet er mindre fremtredende fra Fuglenesodden. Fra Fuglenesodden oppleves Rossmolla og Melkøya som en avgrensning av det nære landskapsrommet mot sør, en befinner seg midt i det nære landskapsrommet. Sørøya og Kvaløya danner kulisser i det store landskapsrommet.



Fig. 6.13

Bildet viser før-situasjonen, sett fra Fuglenes - Hammerfest nord.



Fig. 6.14

Fotomontasjen viser planlagt utbygging, sett fra Fuglenes - Hammerfest nord.

Det planlagte tiltaket vil være godt synlig fra Fuglenesodden. Tiltaket bryter silhuetten mot Sørøya i nord; en viktig landskapssilhuett er brutt. Uttaket skjærer seg gjennom en viktig landskapsform og endrer denne. Tiltaket virker således noe forstyrrende. Samtidig føyer tiltaket seg visuelt sett inn i rekken av utbygginger på strekningen fra og med Melkøya og til Rossmolla og 'supplerer' denne.

Utfyllinger i sjø blir synlige og gir området ytterligere preg av å være utbygd.

Anlegget fremstår som "vertikalt", det leder oppmerksomheten oppover.

E. Rossmolla

Herfra oppleves Kvaløya som en klar avgrensning av det nære landskapsrommet. Melkøya ligger bak en odde og er bare delvis synlig. I tungt regnvær, slik som bildet viser, oppleves Melkøya som noe uklar, og Sørøya veldig diffus helt i bakgrunnen. Fra dette ståstedet har en i mindre grad et forhold til det store landskapsrommet, til tross for at havet og de store avstandene til viktige landskapselement som Håja og Hjelmen er store. Dette som en følge av at ståstedet ligger relativt lavt i terrenget.

Området er preget av rotete bebyggelsesstruktur og relativt tunge landskapsinngrep. Strandsonen er fylt ut i sin helhet. Arealet oppfattes som noe utflytende.



Figur 6.15

Bildet viser før-situasjonen, sett fra Ringveien, mot bruddområdet i nord.



Figur 6.16

Bildet viser etter-situasjonen, sett fra Rossmolla, mot Melkøya i nord.

Tiltaket er svært godt synlig sett fra vegen, mot nord. En viktig landskapssilhuett mot Sørøya og Melkøya er brutt. Utbygginger på Melkøya og utbygginger i Rossmolla har tidligere gitt inntrykk av et mer helhetlig område, kun noe berørt av tyngre tekniske inngrep. Nye fyllinger i sjø, i tillegg til et nokså dominerende fysisk gasskraftanlegg, gir et inntrykk av at utbyggingene i Rossmolla fortsetter frem til og med Melkøya.

Tiltaket virker noe ødeleggende på et ellers storslagent landskapsrom ut mot vest.

F. Sjøsiden

Standpunktet er valgt ut fra at dette er en viktig innfallsport til Hammerfest, i og med at sørgående hurtigrute ankommer gjennom dette sundet. I motsetning til storskalalandskapet, er avstandene blitt mindre i det nære landskapsrommet. Kvaløyas sammenhengende og bølgende silhuett er markant. Bebyggelsen i Rossmolla, Fuglenes - Hammerfest nord og Hammerfest sentrum glir over i hverandre. Mest fremtredende er utfyllingene i sjøen og bebyggelsen i Rossmolla og på Fugleneset. Fra dette ståstedet oppleves tiltaksområdet som noe adskilt fra den øvrige bebyggelsen på Rossmolla og Fugleneset.



Fig. 6.17

Bildet viser før-situasjonen, sett fra Sørøysundet ved Hammerfest, mot Rossmolla og Hammerfest sentrum i sør.



Fig. 6.18

Fotomontasjen viser utbyggingen, sett fra Sørøysundet ved Hammerfest, mot sør.

Fra sjøsiden vil anlegget være godt synlig, men ikke særlig dominerende eller markant i bildet. Tiltaket bryter ikke silhuetten av Kvaløya. De grønne fjellsidene oppleves som en kontrast til anlegget. Utfyllingene i sjø understreker det sammenhengende beltet av fysiske inngrep fra Melkøya inn mot Hammerfest sentrum. Ved videre utbygginger i Rossmolla vil anlegget gli inn i en større sammenheng av bebyggelse.

Varierende værforhold

Været i Hammerfest byr i stor grad på variasjon og raske skiftninger, hvilket også spiller inn i forhold til hvordan en opplever landskapet omkring seg. Været bidrar til at det varierer hva en ser, hvor langt en ser – og hva en evt. ikke ser. Det bemerkes at årstidsvariasjonene og døgnvariasjonene er store, men at det også inntreffer til dels dramatiske endringer på kortere varsel.



Fig. 6.19

Bildet viser hvor lite fremtredende landskapet fremstår i tett regnvær og dis. Melkøya med Sørøya i bakgrunnen, sett fra Rossmolla.

Tåke medfører at konturene utjevnes, slik at evt. kontrastvirkninger blir mindre fremtredende.

Oppsummering synlighet

Tiltaket vil i mindre grad være synlig på lang avstand, innenfor influensområdet.

På nært hold vil tiltaket i noen grad oppleves som dominerende, da utfyllinger i sjø, anleggets plassering ut i sjøen og anleggets vertikale utforming tilfører området en større grad av tyngre tekniske inngrep enn tidligere.

6.6 Konsekvensvurdering

I denne delutredningen er det i kap. 6.4 og 6.5 gitt en beskrivelse av ulike landskaps-elementer i de to landskapsrommene, samt foretatt en *landskapsevaluering* basert på hovedkriteriet variasjon, helhet og intensitet. Sentralt i utredningen står *synlighetsvurderingen* knyttet til tiltaket gitt i kap. 6.6.

Synlighetsvurderingene danner grunnlaget for den etterfølgende redegjørelse for konsekvensenes omfang som blir gitt nedenfor. Konsekvensenes omfang blir beskrevet gjennom å peke på ulike *effekter* av tiltaket.

6.6.1 Konsekvensenes omfang

Effekter er de umiddelbare virkninger av et tiltak, det vil si de umiddelbare endringer av et tiltak fører med seg. Konsekvenser er de fordeler eller ulemper tiltaket fører til for mennesker og/eller natur.

En effekt av et tiltak kan således være at en landskapsprofil blir endret, mens konsekvensen for landskapsbildet kan være at dette bidrar til at helheten dermed blir forstyrret.

Landskapselement	Effekter
Terrengform og geologiske trekk	Hammerfest Gasskraftverk vil, avhengig av siktforhold, ikke være særlig fattbart fra store avstander. Viktige landskapsprofiler blir ikke berørt. Hammerfest Gasskraftverk vil være synlig fra flere områder/punkter i Hammerfest, men vil ikke være iøyenfallende. Utbyggingen på Melkøya dominerer Hammerfest Gasskraftverk.
Vegetasjon, grønnstruktur	Ingen.
Sjø/fjord	Strandsonen er fylt ut og vil bli fylt ut ytterligere. Hammerfest Gasskraftverk vil bli liggende ut i sjøen. De sammenhengende fyllingene er mindre synlige på lang avstand, innenfor influensområdet. Helt lokalt vil disse utfyllingene være godt synlige.
Kulturmark	Ingen.
Spesielle landskapselement	Ingen.
Infrastruktur; veg-/gatenett	Eksisterende veg utbedres.
Bebyggelsesstruktur	Eksisterende bebygd landskap i Hammerfest blir utvidet ved nye terrenginngrep, utfyllinger, og tunge, tekniske installasjoner.
Monumentalbygg/landemerker.	Ingen.

Tabell 6.2 Vurdering av tiltakets effekter på det nære landskapsrommet.

Kriterier	Konsekvenser
Helhet/Kontinuitet	I det store landskapsrommet er tiltaket lite merkbart. Tiltaket rokker ikke ved Kvaløyas hovedtrekk i det store landskaps-rommet. Tiltaket tilfører området ytterligere større tekniske inngrep. Helheten i det nære landskapsrommet reduseres ytterligere ved at de fremherskende hovedtrekk reduseres i enda større grad enn tidligere. Landskapsrommet oppleves som ytterligere oppbrutt og mindre harmonisk. Dette ikke minst i den mørke årstid hvor belysning vil gjøre anlegget relativt godt synlig.
Mangfold/variasjon	I det store landskapsrommet vurderes tiltaket i liten grad å berøre viktige landskapselementer. Da det nære landskapsrommet i stor grad er preget av store fysiske inngrep, er variasjons-rikdommen allerede i før-situasjonen vurdert som moderat. Landskapet tilføres derimot ny bebyggelse, noe som kan tilføre området større variasjon.
Intensitet/inntrykksstyrke	Etablering av Hammerfest Gasskraftverk vil bidra til noe reduksjon av landskapets opplevelsesverdi, som i stor grad er knyttet til oppfattelsen av urørt natur, og kontraster mellom ulike landskapselementer. I det nære landskapsrommet er dessuten kontrastvirkningen mellom vannflaten og landformer mindre fremtredende enn i det store. Bebyggelsen er uten enhetlig karakter og uten kulturhistorisk interesse.

Tabell 6.3 Vurdering av tiltakets konsekvenser

Hammerfest Gasskraftverk vil utgjøre et stort bygningsvolum, og kreve areal både til lands og til vanns. Det visuelle inntrykket vil avhenge noe av detaljplasseringen av kraftverket.

Ettersom anlegget er planlagt lokalisert sammen med annen industrivirksomhet vil ikke anlegget medføre dramatiske endringer i opplevelsesverdi og landskapsbilde.

6.6.2 Konsekvensenes betydning for landskapsbildet

Konsekvensenes betydning for landskapsbildet fremkommer gjennom å sammenholde opplysninger knyttet til landskapsverdi med opplysninger om konsekvensenes omfang.

Som det fremgår av vedlegg 2, vil et tiltak at stort negativt omfang kunne medføre henholdsvis middels-, stor- eller meget stor negativ konsekvens for landskapsbildet – avhengig av hvor høyt landskapet er verdsatt, se kap. X (landskapsvurdering).

Etter en vurdering av konsekvensenes omfang, vurderes tiltaket å medføre liten negativ konsekvens for landskapsbildet, jfr. tabell 7.4.

Verdi/Hva	Vurdering
Landskapets verdi	Middels verdi
Konsekvensenes omfang	Lite negativt omfang
Betydning for landskapsbildet	Liten negativ konsekvens

Tabell 7.4

Tiltaket vurderes å medføre liten negativ konsekvens for landskapsbildet (jfr. figur 6.4 i Vegdirektoratets Håndbok 140 om konsekvensanalyser)

6.7 Forslag til avbøtende tiltak

Mulighetene for å forhindre eller avbøte eventuelle skader og ulemper som følge av de fysiske utbyggingsarbeidene er vurdert, og følgende tiltak foreslås gjennomført:

- Generelt god estetisk utforming av anlegget; herunder god formgivning av bygningsmassen, strenge krav til utførelse, istandsetting av terreng etter anleggsperioden, etter overordnet plan.
- God landskapstilpassing av veganlegg, fyllinger i sjø
- Minst mulig skjæringer opp i fjellsiden. God landskapsmessig istandsetting av skråninger/revegetering.
- Anlegget gis en best mulig estetisk utforming. Det knyttes strenge krav til utførelse samt til tilbakeføring og istandsetting av terreng etter anleggsperioden, dvs. gjennom beplantning/tilsåing, steinsetting.
- Fargevalg på anlegget vies særlig vekt. Farger som harmonerer med fargene i fjellet og med anlegget på Melkøya en fordel. Matte farger velges.

7 KULTURMINNER

7.1 Generelt

Formålet med utredningen er å kartlegge konsekvenser for temaet kulturminner og kulturmiljø ved bygging gasskraftverk med fjerning av CO₂ på Rossmolla i Hammerfest.

7.2 Metodikk

Delutredningen tar utgangspunkt i Vegvesenets Håndbok-140, Metodikk for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser (Statens vegvesen 1995). I tillegg er gjeldende retningslinjer for denne typen arbeid fra Miljøverndepartementet og Riksantikvaren brukt.

Det er lagt vekt på å kartfeste kjente kulturminner, redegjøre for områder med potensiale for funn som ikke er kjent pr. i dag, samt forsøke å definere verdier på kulturmiljøer innenfor tiltaksområdet. Verdisetting av kulturminner er i utgangspunktet svært problematisk. Det visuelle inntrykket som kulturminnet gir, vil kunne være en variabel som man vektlegger. I så måte vil et godt bevart kulturminne bli tillagt større verdi enn et som er dårligere bevart. Samtidig sier dette ikke noe om hva kulturminnet kan inneholde av kulturhistorisk informasjon dersom en utgraving foretaes. Vurderingen blir av den grunn svært subjektiv.

Arbeidet er utført på bakgrunn av befaringer på strekningen, faglig rådgivning, arkeologiske og historiske kilder, kart og fotomateriale samt øvrig tilgjengelig bakgrunnsmateriale.

Begrepene kulturminner og kulturmiljøer er definert i Lov om Kulturminner (KML) §2:

Med kulturminner menes alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. Kulturmiljø omfatter våre fysiske omgivelser hvor kulturminner inngår som en del av en større helhet eller sammenheng.

I henhold til KLM §3 er det forbud mot inngrep i automatisk fredete kulturminner, det vil si kulturminner fra forhistorisk tid og fra middelalderen frem til år 1537. Loven gir rom for en distinksjon mellom automatisk fredete kulturminner (fra før 1537) og nyere tids kulturminner (etter 1537). I tillegg er alle samiske kulturminner eldre enn 100 år automatisk fredet.

7.3 Direkte og indirekte konsekvenser

Det skilles mellom direkte og indirekte konsekvenser for kulturminner. Innenfor planområdet, det vil si det området som er direkte berørt av tiltaket, vil tiltaket kunne gi både direkte og indirekte konsekvenser på kulturminnene og kulturmiljøene. Utenfor planområdet vil vi bare ha indirekte konsekvenser av visuell karakter.

Direkte innvirkning kan skje ved at:

Kulturminnet skades, dekkes til, fjernes, ødelegges eller på andre måter blir skjemmet eller oppstykket. Dette er noe som fortrinnsvis hører anleggsfasen til.

Indirekte påvirkning vil kunne være:

Landskapet rundt kulturminnet endres betraktelig i forhold til hvordan det opprinnelig har vært.

Opplevelsen og stemningen skjemmes av støy, reflekser og skyggevirkning. Tiltaket oppfattes som et fremmedelement i landskapet. Slike ting er koblet opp mot driftsfasen.

En sterk endring av det omkringliggende landskapet vil slik sett skjemme kulturminnet betydelig samt redusere verdien av det. Sett i lys av dette vil et gasskraftverk kunne øve betydelig indirekte påvirkning på kulturminner selv om kulturminnene eller kulturmiljøet ikke er direkte berørt av tiltaket. Det gjelder da særlig for støy, støv og lys.

7.4 Kulturhistorisk oversikt i undersøkelsesområdet

Området som det omsøkte prosjektet ønskes lagt til har hatt bystatus siden 1791. Før dette var Hammerfest handelssted for distriktet rundt og har på grunn av sin gode havn vært stoppested under vårtorskefisket. Fra middelalderen av har folk med ulik kulturell bakgrunn møttes i Hammerfest for å utveksle varer og informasjon. De store utgravningene på Melkøya ga også klare indikasjoner på at stedet har vært kontinuerlig bebodd siden eldre steinalder.

Steinalderen deles opp i ulike epoker som spenner over svært store tidsrom. Fra Vest-Finnmark kjenner man svært mange kulturminner fra steinalder og det vil føre for langt å gå inn på den generelle forhistorien i Vest-Finnmark.

Eldre steinalder

De første sporene etter mennesker i Nord-Norge finner vi i første fase av eldre steinalder. Perioden strekker seg fra 9000 – 8000 f.Kr. og flere boplasser i Finnmark kan oppvise spor etter bosetning fra denne perioden. Dette er noen av de eldste boplassene som vi kjenner i Norge og er svært sentrale i forståelsen av hvordan landet ble befolket.

På Melkøya er det dokumentert to faser fra eldre steinalder. Den ene lå gjemt under et nærmere 1 m tykt lag av rullestein, som igjen dekte et tynt omdannet torvlag. Under dette torvlaget er det funnet kvartsavslag. Rullesteinslaget representerer ei gammel strand som ved stormaktivitet har dannet en strandvoll over torva. Ut fra kunnskap om endringer i havnivået antar vi at denne strandvollen ble dannet for rundt 7000 år siden. Torva og funnene under den må derfor være eldre enn dette. Den andre lokaliteten ligger høyere, rundt 22 meter over dagens nivå. Redskapene som er funnet her, samt teknologien de er fremstilt i viser til aktivitet for over 9000 år siden.

Yngre steinalder og tidlig metalltid

Fra yngre steinalder og Tidlig Metalltid har vi et langt bedre grunnlag enn for eldre steinalder til å kunne si noe om hvilke aktiviteter og kulturelle strømninger som preget epoken. Kronologisk settes yngre steinalder til 4500 – 1800 f.Kr. og Tidlig Metalltid 1800 f.Kr. – Kr.f. (Olsen 1994:49). Sporene fra yngre Steinalder er svært tallrike i hele Finnmark. Det ser derfor ut til at kysten av Vest-Finnmark og Hammerfest har vært et mye benyttet område i disse to epokene. Nærheten til et fiskerikt hav gjør også at dette faller naturlig.

Samisk historie

Tradisjonelt sett har Hammerfest vært et flerkulturelt sted med innflyttere, turister, handelsmenn, sjøsamere og flyttsamere i mer eller mindre skjønne forening. Fra gammelt av har det samiske hatt en svært sterk plass på stedet. Etter hvert som den norske innflyttingen ekspanderte ble Hammerfest fornorsket og Rypefjord - Hammerfest sør og Kvalsund ble samiske sentra.

Nyere tids kulturminner

Fugleneset har en lang historie i byens historie. På 1600-tallet ble stedet benyttet som rettersted, den gang kalt for Galgeneset. Rester av en gammel kirkegård finnes her. Fugleneset rommer kulturminner fra nyere tid, herunder nevnes spesielt Skansen, Friluftsmuseet og Meridianstøtta.

7.5 Potensial for funn av ukjente kulturminner

I følge riksantikvarens retningslinjer for konsekvensanalyser benyttes potensialet for funn oftest i forbindelse med prognoser der sannsynlighet for kulturspor skal anslå i et område uten feltregistrering. Potensialet vurderes da ut fra kjent geografisk og kulturhistorisk informasjon, sammenholdt med erkjente lokaliseringsfaktorer for en gitt kulturminnekategori, kulturminnetype eller kulturmiljø.

Tiltaket griper inn i et tettbygd sted med store industriområder. Industrialiseringen er så markant at man vanskelig vil kunne skille dette tiltaket fra de allerede eksisterende fabrikkene i området. Influensområdet settes derfor til det området som blir direkte berørt av tiltaket.

Det er ikke registrert kulturminner i området. Som det går frem av den kulturhistoriske bakgrunnen så har området en lang historie å vise til. Det omsøkte prosjektet er likevel lagt til et areal som er bygd opp med utfyllt masse i sjøen og slik sett berører det ikke noe opprinnelig landareal.

Potensialet for funn i det angitte området anses som svært lite. Anlegget skal plasseres delvis ute i sjøen på ei tidligere utbygd fylling. Anlegget vil slik sett ikke kunne komme i berøring med noen kulturminner på land.

Under forarbeidet for Snøvit prosjektet ble det som nevnt foretatt en grundig undersøkelse av de marine forhold rundt Melkøya og Melkøysundet ut til Rossmolla for å kartlegge eventuelle kulturminner i sjøen. Et stort område ble dekket, men uten at noen funn av automatisk freda kulturminner ble gjort. Dette skyldes nok i hovedsak at strømmen i det angjeldende området er så sterk at ting ikke blir liggende lenge på bunnen her. Utenfor Rossmolla ble det i så måte utelukkende gjort funn av såkalt industrisøppel. Hele området fra Melandet og til Rossmollbukta bærer preg av å ha vært dumpingplass for moderne søppel. Potensialet for funn av historisk betydning regnes derfor som ubetydelig.

Rørledningen går fra tidligere Norrmannsvika på Melkøya og over til Rossmolla. Disse vil da berøre de områdene som er kalt Lokalitet 7 og 29 i rapporten fra de marinarkeologiske undersøkelsene (Gundersen 2001). Lokalitet 7 ligger rett sør av Melkøya og ga ingen funn av kulturhistorisk art. Lokalitet 29 ligger sørvest for Melkøya og er den posisjonen som den tyske fraktebåten "Anna" gikk ned i 1931. Den skal være observert her siden av lokale dykkere, men ble ikke funnet av marinarkeologene på grunn av dårlig vær og påfølgende sterk strøm i dykkeperioden. Vraket er ikke automatisk fredet og vil ikke kunne få noen følger for gasskraftprosjektet. Det er også og god grunn til å anta at vraket nå er blitt tatt av den store molobyggingen på sørvestsiden av Melkøya.

Området har vært grundig befart av marinarkeologer fra Universitetene i Tromsø og Trondheim. Det ble ikke gjort funn av strukturer som kunne antyde tilstedeværelsen av automatisk fredede kulturminner i sjøen. Potensialet for funn av marinarkeologisk karakter i forbindelse med tiltaket anses derfor som ubetydelig.

7.6 Konsekvenser av tiltaket

Liten til ingen konsekvens.

7.7 Forslag til avbøtende tiltak

Tiltaket har ingen direkte konsekvens på kulturminner i området. Det har heller ikke noen visuell effekt av betydning på kulturminnene på Fuglenes. De automatisk fredede kulturminnene på Melkøya er borte og sjøbunnen gir heller ingen spor etter gammel aktivitet. Det er derfor vanskelig å hevde at det skulle være nødvendig med noen avbøtende tiltak. Likevel så bør det påpekes at avstanden mellom Hammerfest Gasskraftverk og den nylagde

Fuglenes Kulturpark er meget liten. Kulturparken søker å samle de få minnene fra før 1944 som Hammerfest ennå har. Dette er Meridianstøtta, Skansen, Friluftsmuseet og det lille oljehuset, Hammerfests eldste bygning. Det blir av den grunn en svært stor kontrast mellom Kulturparken på Fuglenes og "industriparken" i Rossmolla. Dette trenger ikke nødvendigvis å være av det onde. Kanskje kan nettopp denne kontrasten være med på å understreke og forsterke behovet for at nettopp slike tiltak som kulturparken er, iverksettes. Dersom Hammerfest Gasskraftverk kunne bidra til at kulturparken blir ytterligere styrket ville det være en stor fordel.

8 ANDRE MILJØFORHOLD

8.1 Avfallshåndtering

8.1.1 Generelt

Det vil genereres små mengder avfall fra drift av gasskraftanlegget. Det meste av avfallet som oppstår vil være avfall fra prosessanlegget som vil bli levert i retur til leverandørene for viderehåndtering.

Generelt har næringslivet selv ansvar for å bringe det avfallet de produserer til godkjent håndtering. Vanlig avfall, dvs plast, papp, matavfall og avfall som oppstår fra vanlige husholdninger og næringsvirksomheter skal leveres til godkjent mottak, for eksempel Finnmark Ressursselskap sitt anlegg på Grøtnes - Hammerfest Sør. Farlig avfall skal leveres til godkjent innsamler for denne typen avfall. Spesielle avfallstyper må håndteres av de som kjenner avfallstypene, og returordninger som leverandørene selv administrerer er etter hvert blitt vanlig.

8.1.2 Beskrivelse av situasjonen

Anleggsfasen

I og med at Hammerfest Gasskraftverk skal bygges ved et verft, vil avfall fra denne byggingen oppstå et annet sted enn i Hammerfest. Både norske og europeiske verft er aktuelle. I og med at verftet ikke er kjent og at en dermed heller ikke kjenner byggemåte på det aktuelle verftet, er det vanskelig å anslå avfallsproduksjon fra byggingen av Hammerfest Gasskraftverk. Normale avfallstyper vil være avkapp fra bygningsmaterialene som benyttes.

I Hammerfest vil det bli bygget en bro fra plattformen Hammerfest Gasskraftverk ligger på og over til land. I tillegg vil det bli bygd veg mellom eksisterende veg og frem til anlegget. Det er ikke kjent at det vil oppstå vesentlige mengder avfall i forbindelse med dette. Evt overskuddsmasser kan oppstå. Rene masser leveres til godkjent sted.

Driftsfasen

Det vil oppstå avfall fra følgende prosesser i anlegget:

Renseanlegget for CO₂

Fordi en har gått bort fra aminrensing av CO₂ og heller satser på CO₂-innfangning med kaliumkarbonat løst i vann vil det oppstå mindre avfall. CO₂-rensingen foregår i et lukket kretsløp der CO₂-løser seg i en regeringsenhet. Det tilsettes også katalysator og korrosjonsinhibitor i små mengder sammen med kaliumkarbonat. Rest- eller biprodukter fra prosessen kan forekomme, dette gjelder hovedsaklig nøytralisert maursyre. Leverandøren av CO₂-renseanlegget tar hånd om utskiftede masser fra anlegget. Det antas at ca 10 – 20 tonn brukte masser fra renseanlegget må skiftes ut pr år. Det er foreløpig ikke klarlagt hvordan leverandøren av renseanlegget skal håndtere de utskiftede massene.

Produksjon av sterilt kjelevann

Hammerfest Gasskraftverk skal bruke sjøvann for produksjon av sterilt kjelevann. Sjøvannet varmes opp til 50 – 60 grader, settes under trykk og kjøres gjennom en ionebytter. Ionebyttermassen som benyttes kommer i sekker og brukt masse leveres tilbake til leverandøren. Forbruk av ionebyttermasse og dermed avfall i form av brukt masse er ikke kjent. Det er heller ikke kjent hva leverandøren gjør med massen etter å ha tatt den tilbake. Oppkonsentrert sjøvann slippes tilbake til sjø.

Drift av turbiner og kompressorer

Det vil oppstå spillolje fra drift av turbiner og kompressorer. Spilloljen vil bli samlet opp og levert til godkjent mottak for farlig avfall.

NO_x rensing

Avfall fra SCR-anlegget vil følge vannstrømmen ut og således være utslipp til vann. I og med at det ikke er planlagt rensing av dette vannet vil det heller ikke oppstå avfall i form av slam fra rensingen.

Annet avfall

I tillegg til avfall som beskrevet over vil det oppstå vanlig næringsavfall som matrester fra spisepauser, rester fra rengjøring, papir, papp, plast etc. Dette anslås til å være små mengder. Avfallet vil bli håndtert på samme måte som annet ordinært nærings- eller husholdningsavfall i Hammerfest kommune.

8.1.3 Konsekvenser av tiltaket

Avfall fra anlegget vil antagelig få liten betydning for miljøet lokalt. Sannsynligvis er det kun evt overskuddsmasser og vanlig avfall som vil bli håndtert lokalt. Lokale utslipp fra dette vil være utslipp til luft og vann fra lokale avfallsbehandlingsanlegg, for eksempel Grøtnes - Hammerfest Sørret.

De viktigste konsekvensene av avfallet avhenger av hva leverandørene gjør med utskiftede masser fra CO₂-renseanlegget og ionebyttingen av sjøvannet. Inntil dette er avklart er det ikke mulig å si mer om konsekvenser.

8.1.4 Avbøtende tiltak

Hammerfest Energi må stille krav til avfallsreduksjon og godkjent avfallshåndtering ved bestilling av selve kraftanlegget og ved bygging av bro- og veianlegg. Det samme gjelder til leverandørene av massene som brukes i CO₂-rensingen og ionebyttingen av sjøvannet.

Dersom det oppstår evt overskuddsmasser fra veg- og brobygging må det avklares om massene er forurenset. I så fall kreves dette egne tiltak.

8.2 Ferskvannsbehov

8.2.1 Beskrivelse av situasjonen

Det vil forbrukes ferskvann til å erstatte tap i dampsystemene. Ferskvannsforbruket vil være i størrelsesorden 50 tonn/døgn. Hammerfest Gasskraftverk vil bruke sjøvann til produksjon av ferskvann til dampsystemene og disse prosesssystemene vil med bakgrunn i dette ikke forbruke ferskvann fra det kommunale vannverket.

Hammerfest Gasskraftverk skal ha egne lokaler for driftsfolkene ved anlegget. Det vil være behov for ferskvann/drikkevann til matlaging, rengjøring og sanitæranlegg. Med utgangspunkt i anslått bemanning på 8 – 12 personer vil dette medføre et vannforbruk på ca. 600 m³ per år. Hammerfest Gasskraftverk vil tilknytte seg den kommunale vannforsyning for vann til sanitæranleggene ved Hammerfest Gasskraftverk.

Hammerfest Gasskraftverk skal ha sprinkleranlegg for brannslukning med utløsning av vanntåke. Denne type anlegg krever ett trykk på 15 bar og en kapasitet på 2 liter per m² per minutt. Dette medfører et vannforbruk under brann på ca 100 l/s.

Det kommunale vannverket til Hammerfest kommune har i forbindelse med etableringen på Melkøya bygget et nytt høydebasseng med ny overføringslednings til Melkøya via tunnelen.

8.2.2 Konsekvenser av tiltaket

Det nye bassenget er etablert nedenfor Hammerfest lufthavn (vist på figur 8.1) og en ny forsyningsledning går fra høydebassenget og til Melkøya. Hammerfest Gasskraftverk vil kunne tilknyttes den nye vannledningen til Melkøya. Høydebassenget har et volum på 865m³ og er lokalisert med høyeste vannspeil på kote 70 moh. Vannledningen går fra bassenget ned til Rossmollagata og langs denne. Ledningen er en 250 mm duktil støpejernsledning.

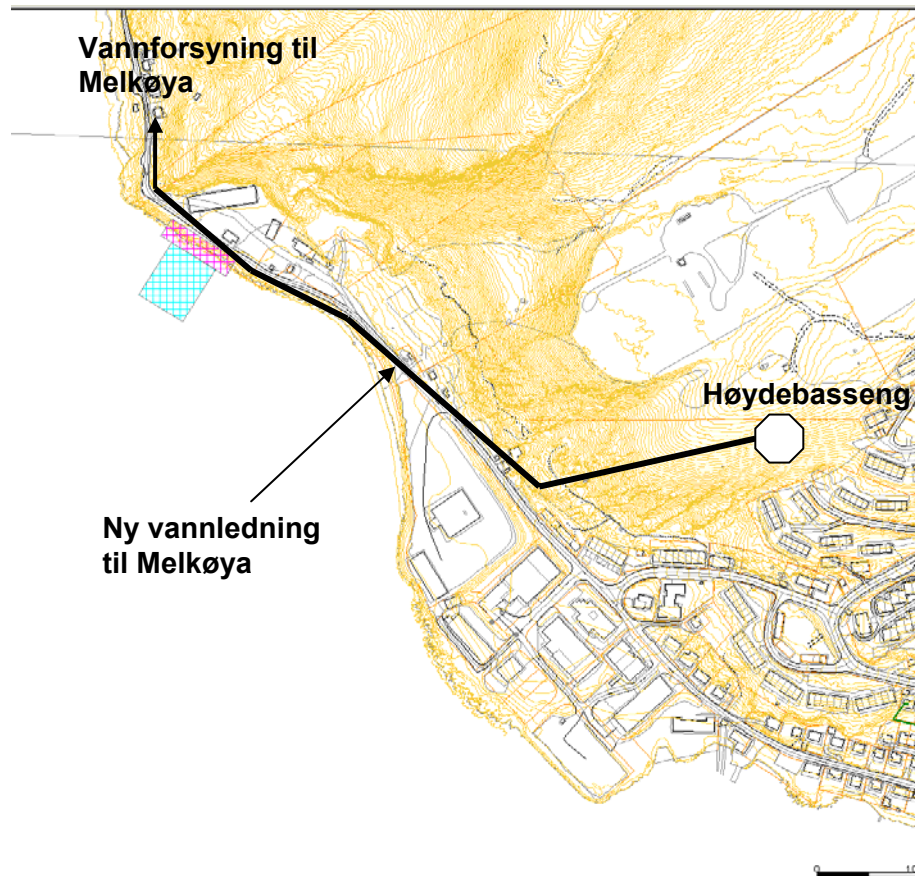
Det er ingen kapasitetsproblemer knyttet til vannforsyning til kraftverket under ordinær drift.

Hammerfest Gasskraftverk vil ha egne trykkøkingspumper for brannvann for å sikre tilstrekkelig trykk til brannvannssystemet. Vannbehovet under en brann er 100 l/s. Det er usikkert om vannverket har tilstrekkelig kapasitet til å levere nødvendig brannvannsmengde til Hammerfest Gasskraftverk. Vannforbruket ved en eventuell brannsituasjon vil blant annet medføre at Melkøya vil miste sin vannforsyning dersom brannslukningsanlegget på Hammerfest Gasskraftverk er i drift.

Dimensjonerende slokkesid for vanntåkesystemet vil bli avklart gjennom det videre arbeid med detaljprosjekteringen av Hammerfest Gasskraftverk og vil vurderes i forhold til brannbelastningen.

Sprinkleranlegget vil kun starte dersom det oppstår brann og under test av anlegget. Vannforbruket vil med bakgrunn i dette ikke påvirke kapasiteten til Hammerfest vannverk med unntak av tidsbegrensede kritesituasjoner.

Vannforbruket i ordinære driftssituasjon ved Hammerfest Gasskraftverk vil være kun til sanitæranlegg og til dette formålet har ledningsanlegget rikelig med kapasitet.



Figur. 8.1 Vannforsyning til Hammerfest Gasskraftverk og Melkøya

8.2.3 Avbøtende tiltak

I det videre arbeidet med Hammerfest Gasskraftverk må det avklares med Hammerfest vannverk om de kan forsyne Hammerfest Gasskraftverk med tilstrekkelig vann i en brann situasjon. Eventuelle kapasitetsproblemer kan løses ved egen vanntank eller med å øke forsyningskapasiteten på ledningsnettet.

8.3 Akutte utslipp til luft, sjø og vann

Hammerfest Energi har fått utarbeidet to innledende analyser av DNV:⁸

- *Verification-report*: I denne gjøres en generell gjennomgang av konseptet som helhet. Notatet konkluderer med at dette er realiserbart sett fra en sikkerhetsmessig synsvinkel, basert på forutsetninger nærmere drøftet i notatet.
- *HAZID-report (Hazard Identification)*: I denne gjøres en gjennomgang av ulike sikkerhetsmessige aspekter knyttet til drift av Hammerfest Gasskraftverk. I den videre planlegging av anlegget skal denne rapporten følges opp av en risikoanalyse for å drøfte de ulike typer hendelser som kan oppstå i anlegget og konsekvenser av slike, samt aktuelle tiltak for å eliminere eller redusere ulykkesrisiko og konsekvenser.

En risikoanalyse som beskrevet over skal danne grunnlaget for de tiltak virksomheten iverksetter for å avverge og begrense ulykkeshendelsene. Denne analysen vil være en sentral del av grunnlaget for at Hammerfest Gasskraftverk kan få nødvendige tillatelser i gjeldende lovverk, herunder de vilkår en slik tillatelse evt skal gis på.

Med utgangspunkt i rapportene fra DNV og informasjon fra Sargas er det i konsekvensutredningen vurdert mulige akutte utslipp til luft, sjø og grunn og planlagte beredskapstiltak som konsekvens av disse.

8.3.1 Utslipp av hydrokarbongass

Det kan oppstå lekkasje av gass fra overføringsledning og i rørsystemet for gass på Hammerfest Gasskraftverk. Konsekvensene av dette vil være brann og eksplosjonsfare. På overføringsledningen vil en lekkasje kunne medføre en jetbrann dersom gassen antennes. Det vil også være muligheter for utslipp av hydrokarboner til atmosfæren ved en nedstengning av anlegget.

Gassledning mellom Hammerfest Gasskraftverk på Rossmolla og Melkøya og gassrør på gasskraftverket, skal legges som et dobbelt rør. Dette medfører at en eventuell lekkasje i det innerste røret vil samles opp av det ytterste røret og kunne oppdages før det oppstår en lekkasje til sjø eller luft.

Rørtraseen en lagt langs land og i en bue over til Melkøya i et område der risikoen for skader på sjølendingen som følge av ytre påkjenninger er liten.

Det vil være installert en nødavstengningsventil på overføringsrøret på Melkøya og på inntaksrøret for gass på Hammerfest Gasskraftverk. I tilknytning til nødavstengningsventilen på gasskraftverket vil det være en fakkel for avbrenning av gass. Dersom det oppstår en akutt situasjon på gasskraftverket som følge av brannrisiko eller for høyt trykk eller temperatur i anlegget vil nødavstengningsventilen stenges automatisk. Gass trykkavlastning vil skje ved avbrenning på fakkel.

Nødavstengningsventilen på Melkøya styres av signaler fra Melkøya anlegget. Ved aktivering av denne nødavstengningsventilen reduseres gasstrykket i tilførselsrøret ved

⁸ DNV report no 2003-1336 og 1337.

fortsatt drift av Hammerfest Gasskraftverk. Trykkavlastning ned til 20 bar foretas ved drift av kraftverket. Videre trykkavlastning i gass røret foretas ved avbrenning på fakkel.

Konklusjon

Innestengt gass mellom nødavstengningsventiler i overføringsrør fra Melkøya til Hammerfest Gasskraftverk vil ha et volum på ca 2500 m³. Dette tilsvarer 1,90 m³ LNG. Til sammenligning vil LNG skip som vil laste på Melkøya ha en lastekapasitet på 145 000 m³.

Utslipp av hydrokarboner til sjø via overføringsledningen fra Melkøya vil være oppløst i vannfasen og ikke utgjøre et utslipp med spredning på havoverflaten. Ved en lekkasje vil planktonsamfunn og fisk bli eksponert for hydrokarboner.

Med bakgrunn i aktuelle mengder og planlagte beredskapstiltak vurderes risikoen for akutte utslipp som liten og de miljømessige konsekvensene som små.

8.3.2 Utslipp av gass fra eksosrør, varmevekslere eller CO₂ absorpsjonskolonner

Akutte utslipp kan skje ved brudd i høytrykk eksosrør, varmevekslere eller CO₂ absorpsjonskolonner. Utslipp av vann mettet med karbonater vil frigis til luft med nedfall mot dekk og mot sjø. Nedfall mot dekk vil bli oppfanget av anleggets "Drain System". Begrenset nedfall mot sjø av ammoniumsalt oppløsning (NH₄HCO₃), vil ikke gi langsiktige marine skader.

Akutt utslipp av damp som følge av lekkasje, innebærer en risiko for personell og sjøfugl. Personell vil bli skjermet ved avledningsplater ved høytrykks damp rør, og full skjerming ved rømnings veier.

I forbindelse med separasjonen av karbondioksid og videre transport/lagring, kan det oppstå lekkasjer. Store mengder karbondioksid kan fortrenge luft og således føre til fare for mennesker. Dette gjelder også for selve "eksosen" fra forbrenningen som inneholder ca 13% karbondioksid. Gassledning for CO₂ mellom Hammerfest Gasskraftverk på Rossmolla og Melkøya legges som et dobbelt rør. Dette vil redusere sannsynligheten for at en lekkasje oppstår.

Konklusjon

Med bakgrunn i aktuelle mengder og planlagte beredskapstiltak vurderes de miljømessige konsekvensene som små. Risiko for personell og mulige ulykkeshendelser må imidlertid vurderes nærmere i en risikoanalyse.

8.3.3 Utslipp fra smøreolje og hydraulikksystemer

Akutt utslipp kan videre forekomme ved lekkasjer fra smøreolje- og hydraulikksystemer. Slike lekkasjer vil bli innfanget av et lukket dreneringssystem og ikke ha avløp til sjø/grunn. Det vil også kunne oppstå lekkasje fra eventuell lagret ammoniakk til NO_x-rensing. En slik lekkasje vil også fanges opp av lukket dreneringssystem.

Konklusjon

Det er svært små volumer av olje som vil bli lagret på Hammerfest Gasskraftverk. Med bakgrunn i aktuelle mengder og planlagte beredskapstiltak vurderes risikoen for akutte utslipp som liten og de miljømessige konsekvensene som små.

8.3.4 Avbøtende tiltak

Utarbeidelse av en risikoanalyse som beskrevet over som grunnlag for den videre detaljprosjekteringen av Hammerfest Gasskraftverk og utarbeidelse av beredskapstiltak.

9 FISKERI- OG FRILUFTSINTERESSER

9.1 Innledning

I dette kapitlet beskrives friluftslivet i området, videre vurderes hvilke virkninger tiltaket vil kunne få for friluftslivet. Avbøtende tiltak vurderes.

Med friluftsliv menes: "Friluftsliv er opphold og fysisk aktivitet i friluft i fritiden med sikte på miljøforandring og naturopplevelse".

9.2 Metode

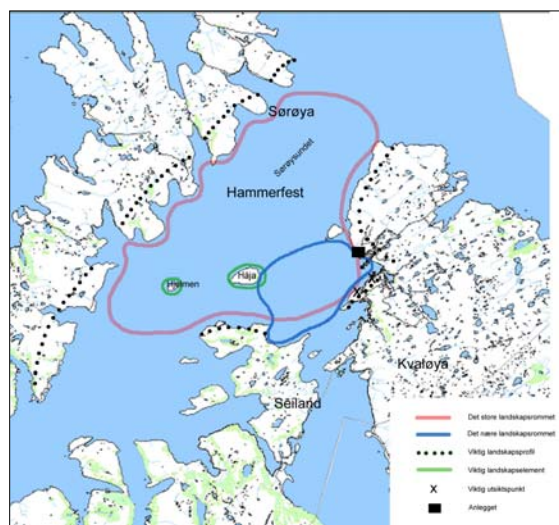
Delutredningen tar utgangspunkt i framgangsmåten som er skissert i Direktoratet for naturforvaltnings håndbok nr. 18-2001 Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven.

Området ble befart i juni 2004 på land og på sjø.

Utredningsarbeidet her er hovedsakelig rettet mot å belyse virkningene av tiltaket. Avbøtende tiltak foreslås.

9.3 Avgrensning av influensområdet

Tiltakets influensområde er det område hvor tiltakets vesentligste virkninger vil kunne gjøre seg gjeldende.



Interessene er for friluftsliv og landskapsbildet er sammenfallende, i og med at landskapsbildet vanligvis utgjør en del av friluftslivsopplevelsen. Avgrensning av tiltakets influensområde er omtalt og vist i kapittel 6 om landskapsbildet.

Figur 9.1. Avgrensning av det overordnede landskapsrommet og av influensområdet er prinsipielle.

9.4 Områdets verdi som friluftslivsområde

Innenfor området kan det være delområder som har større betydning enn andre fordi disse delene inneholder viktige opplevelsesmuligheter. Opplevelseselementene er også et uttrykk for kvalitetsmessige forhold ved friluftslivsområdet.

Viktige opplevelseselementer kan være dyreliv, vegetasjon, landskapstrekk, uberørthet, stillhet, kulturminner mm. Fravær av støy og tekniske inngrep er viktige goder, spesielt i mer bebyggelsesfjerne områder.

Tiltaksområdet utgjør en del av et større område som er sterkt preget av tyngre inngrep i form av massive utbygginger langs sjøen. Området ligger ut i sjøen mot vest. Hele dette området er under sterk omdanning; Området er preget av veganlegg, utfyllinger i sjø og masseuttak og har visuell nærheten til selve Melkøya, Rossmolla og Fuglenes - Hammerfest nord. Området har per i dag liten bykarakter ved at området rommer lite bebyggelse, men er heller ikke en del av et natur- og kulturområde. Det opprinnelige landskapet er gradvis blitt fjernet og erstattet av masseuttak, fyllinger, veg- og industrianlegg.



Fig. 9.2

Tiltaksområdet sett fra sjøsiden. Silhuetten på Kvaløya er sammenhengende. Strandsonen er sammenhengende utfylt fra Hammerfest sentrum og ut til Meland. Landskapet er under omdanning og vil gradvis gå over til å bli en del av bylandskapet.



Figur 9.3

Tiltaksområdet sett mot nordvest. Området er preget av veganlegg, utfyllinger i sjø og masseuttak.

Tiltaket vil være synlig fra et større område, det vises i denne sammenheng til kapittel om landskapsbildet. Negativ konsekvens av utbyggingen for landskapsbildet vurderes å være liten.

I dag foreligger et ferdselsforbud i Melkøysundet, og en restriksjonssone for ferdsel er gitt for et større område rundt Melkøya, Kvaløya og ut til Håja. Dette forbudet er relatert til trafikken av LNG-skip til og fra Melkøya. Dette innebærer at småbåttrafikken i dag går utenfor disse sonene, dvs. at trafikken av småbåter utenfor Rossmolla er minimal. I Rossmollbukta er det nylig bygd en småbåthavn. Småbåttrafikken går i hovedsak til Sørøya hvor mange av byens innbyggere har hytter.

Pga. av Snøhvitutbyggingen og ferdselsforbudet er det fisket som tidligere foregikk i Melkøysundet i dag borte. I dag foregår ikke fiske i området av betydning for friluftslivet.

Innenfor området er det ikke registrert friluftslivsinteresser av regional eller nasjonal karakter, verken på land eller i sjø. Friluftslivsinteresser av lokal betydning er heller ikke registrert innenfor området.

Et av de mest brukte friluftslivsområdene i Hammerfest er Storlifjellet. Svært mange benytter vegen som går opp til masta på Storlifjellet som innfallsport til Kvaløya som friluftslivsområde. Ferdselen på Storlifjellet har tatt seg opp etter at Snøhvitutbyggingen startet. Folk går opp til masta og videre ut til Vedhammeren hvor en har direkte utsyn til Melkøya. Begrepet "tekno-turisme" er treffende i denne sammenheng.

Oppsummering

Basert på ovennevnte vurderinger knyttet til verdimålet opplevelsesmuligheter rangeres influensområdet ut fra verdikriterieoppsettet i Håndbok 18-2001, tabell 3.

- Opplevelsesmulighetene for friluftsliv har ubetydelig verdi innenfor influensområdet.
- Ferdselen på Storlifjellet kan øke på grunn av utbyggingen av Hammerfest Gasskraftverk.



Fig. 9.4

Fotomontasjen viser planlagt utbygging, sett fra Fuglenes.

Tiltakets virkninger for friluftslivet

Konsekvensvurderingene er en sammenstilling og avveining av et områdes verdi, virkninger av tiltaket for friluftslivsinteressene og hvilke alternative områder som finnes. Områdets verdi sammenstilles med tiltakets virkninger.

Tiltaket fører til at området bygges ut i større grad enn tidligere, men tiltaket vil ikke ha innvirkning på muligheten for utøvelse av friluftsliv. Området blir ikke brukt til friluftsliv i dag. Tiltaket bryter heller ikke sammenhenger mellom friluftslivsområder i og med at tiltaket ikke vil komme til å legge restriksjoner på fremtidig ferdsel langs veg og i sjø.

Det kan tenkes at det vil være attraktivt på ruten opp til Storlifjellet å ta veien mot vest for å se Hammerfest Gasskraftverk fra fjellet. En mulig konsekvens av Hammerfest Gasskraftverk vil da være en positiv konsekvens ut selve utbyggingen: Økt tekno-turisme på Storlifjellet.

En ser det ikke som interessant å vurdere alternative områder, i og med at dagens friluftslivsinteresser ikke berøres ved utbyggingen.

Basert på ovennevnte vurderinger knyttet til vurdering av virkninger av tiltaket for friluftslivet rangeres influensområdet ut fra verdikriterieoppsettet i Håndbok 18-2001, tabell 4.

Oppsummering

Etter en vurdering av konsekvensenes omfang, vurderes tiltaket å ha positive virkninger for fremtidig friluftslivsutøvelse i området.

9.5 Mulige avbøtende tiltak

Tiltaket anses for å være av positivt for friluftslivet.

Mulighetene for å forhindre eller avbøte eventuelle skader og ulemper som følge av de fysiske utbyggingsarbeidene er vurdert, og følgende tiltak foreslås gjennomført:

- Sti på Storlifjellet, frem til egnet utsiktspunkt, opparbeides.

10 SAMFUNNSMESSIGE KONSEKVENSER

10.1 Generelt

Hammerfest vinner nå gjennom den pågående Snøhvitutbyggingen betydelige erfaringer med gassbasert virksomhet. Sammenlignet med Snøhvitutbyggingen vil Hammerfest Gasskraftverk representere en relativt begrenset utbygging, og vil kunne fases inn på en god måte mot avslutningen av denne. Lokale og regionale næringsinteresser vil også være langt bedre forberedt på å kunne betjene det nye prosjektet enn før Snøhvitutbyggingen, og gjennom bl a bruk av kjølevannet kan det gi spennende muligheter for videre etablering av annen ny næringsvirksomhet.

I dette kapittelet belyses ulike punkter fra utredningsprogrammets avsnitt "Infrastruktur" og "Samfunn". Vi ser nærmere på mulige konsekvenser av prosjektet i forhold til:

- Kraftbalansen og effektsituasjonen i Finnmark, behov for forsterkning i sentral- og regionalnettet m v
- Regional og lokal utvikling: Arbeidsplassutvikling, leveranser m v
- Teknologi- og næringsutvikling, utnyttelse av gass og varme
- Utslippskvoter og mulig handel med CO₂-kvoter
- Anleggsperioden og lokal infrastruktur
- Hammerfest kommunes økonomiske situasjon
- Risiko og beredskap i lokalsamfunnet
- Flytrafikken ved Hammerfest Lufthavn

I og med at Snøhvitutbyggingen pågår akkurat nå, har vi for de temaene der dette er aktuelt valg å beskrive aktuelle virkninger av Snøhvitutbyggingen, for deretter å skalere virkningene av gasskraftverket i forhold til dette. Dette gir både sikrere grunnlag for vurderingene, og plasserer i tillegg analysen inn i en helhetlig sammenheng i forhold til et Hammerfest-samfunn sterkt preget av den pågående Snøhvitutbyggingen.

10.2 Kraftbalanse og effektsituasjon i Finnmark, effekter på kraftsystemet

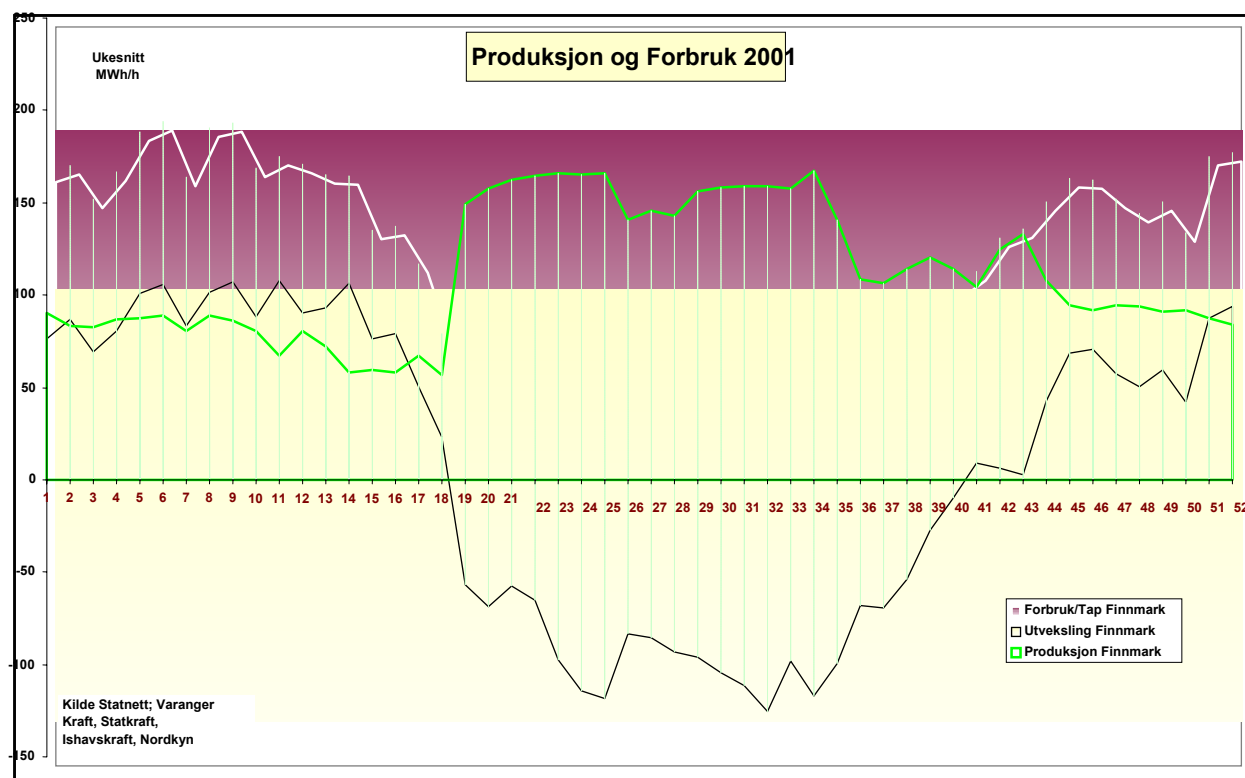
10.2.1 Beskrivelse av situasjonen

Hvordan vil det planlagte gasskraftverket påvirke kraftsituasjonen i Finnmark og eksisterende nett for overføring av kraft mellom ulike deler av landet? Innledningsvis ser vi på kraftbalansen i Finnmark, deretter på systemet/nettet for kraftoverføring m v.

Sagt på en enkel måte brukes det i dag på årsbasis noe mer kraft i Finnmark enn det som produseres i fylket. Finnmark har overskudd på kraft om sommeren og underskudd om vinteren. Viktige årsaker bak dette er at forbruket er høyest om vinteren mens vannkraftverkene produserer mest om sommeren. I tillegg er vintersesongen lengre her enn i andre deler av landet.⁹

Midlere årsproduksjon i fylket over siste 10-årsperiode ligger på ca 1500 GWh. Vi ser her nærmere på året 2001, som med en produksjon på ca 1550 GWh lå noe over dette gjennomsnittet.

⁹ Energibalansen i Finnmark er nærmere beskrevet i utredningen "Regional kraftsystemutredning Finnmark 2004-2012" fra Varanger KraftNett AS, som vi bl a bygger på her.



Figur 10.1 Produksjon og forbruk av elektrisk kraft i Finnmark 2001. Kilde: Regional kraftutredning Finnmark 2004-2012, Varanger KraftNett AS.

For 2001 sett under ett hadde Finnmark netto energitilførsel – eller kraftunderskudd – på ca 49 GWh, eller rundt 3 % av forbruket. Fordelt over året hadde man en import på 355 GWh i vintersesongen og en eksport på 306 GWh i sommersesongen. Perioden for overskudd var da fra uke 18-41 (fra sist i april og ut september), mens det var underskudd resten av året – størst fra ca nyttår til uke 16 samt uke 50-52.

Effektbalansen varierer tilsvarende mellom eksport på opptil 125 MW i sommersesongen og import på liknende nivå i vintersesongen. Eksport av kraft i overskuddsperioden skjer mot landet for øvrig via Troms og til Finland, mens import av kraft i underskuddsperiodene skjer fra de samme områdene samt fra Russland. Overføringsnettet gjennom og ut av Finnmark har begrenset kapasitet, og det er meldt en rekke vindkraftprosjekter under planlegging både i Finnmark og Troms samt videre sørover langs kysten.¹⁰ Ett av disse prosjektene er et 110 MW vindkraftverk ved Tjuven i Hammerfest med Statkraft som utbygger.¹¹ Hammerfest Gasskraftverk må derfor sees i sammenheng med disse.

10.2.2 Konsekvenser av tiltaket

Kraftbalansen

Som nevnt i kap 1 forventes det planlagte gasskraftverket på 100 MW å gi en produksjon på 7-800 GWh. Prosjektet vil således øke kraftproduksjonen i Finnmark med rundt 50 %, og dermed bidra til et betydelig kraftoverskudd i fylket. Hammerfest Gasskraftverk vil få jevn produksjon over det meste av året. Med sine 100 MW effekt vil det i seg selv nesten fjerne dagens effektunderskudd i vintersesongen. Sommerstid vil det imidlertid bidra til å øke den

¹⁰ Se fortløpende oppdatert oversikt på NVEs nettside <http://www.nve.no> under Energikonsesjoner/Vindkraft.

¹¹ I følge Statkrafts nettside pågår konsekvensutredning for dette prosjektet. Konsesjon er dermed enda ikke søkt.

allerede eksisterende ubalansen, slik at behovet for eksport av kraft ut av fylket vil øke vesentlig. Dette reiser problemstillinger som belyses nærmere nedenfor.

Lokal nettilknytning Hammerfest - Skaidi

Som beskrevet tidligere er det nylig bygd ny 132 kV linje i regionalnettet fra Hammerfest til Skaidi, i tillegg til eks linje fra før. Disse linjene har dermed god kapasitet til overføring av kraft fra både Hammerfest Gasskraftverk og Statkrafts vindkraftprosjekt ved Tjuven, samlet drøyt 200 MW. Ut fra dagens situasjon er det også ledig kapasitet i sentralnettet til å overføre dette videre sørover. I hht framdriftsplanen skal Hammerfest Gasskraftverk settes i drift i løpet av høsten 2007. Om dette da fremdeles er situasjonen er imidlertid usikkert. Dette avhenger av både framdriften av ulike vindkraftprosjekt og tiltak for forsterking av sentralnettet i regi av Statnett.

SINTEF har ved hjelp av dynamisk simulering vurdert stabilitet m v i to alternativer for lokal nettilknytning for gasskraftverket i Hammerfest: hhv tilknytning på 132 kV-kabel til Melkøya eller på 66 kV i Hammerfest. Analysen er gjort for vintersituasjon med stor belastning på nettet ("tunglast"). Resultatene viser ingen overbelastning for noen av komponentene i modellen, selv med en av linjene utkoblet. Modellen har imidlertid kun med nettet opp til Skaidi. Notatet påpeker behov for videre analyser med utvidet nett.¹²

Regional- og sentralnettet i Finnmark og sørover til Balsfjord

Pr mai 2004 var det på landsbasis i følge Statnett innmeldt og konsesjonssøkt planer for vindkraft på hele 5300 MW, hvorav drøyt 4000 MW nord for Trondheim. 2800 MW av dette er i Finnmark aleine. Det første anlegget åpnet ved Havøysund i Finnmark i 2003 (Norsk Miljøkraft/Hydro, 40 MW). Pr des 2004 har NVE gitt konsesjon til bygging av ytterligere tre vindkraftverk i Troms og Finnmark hvor utbyggerne arbeider etter følgende framdriftsplaner¹³:

- Kvitfjell i Troms (Norsk Miljøkraft, 200 MW – konsesjon gitt i 2001). Her er alle formelle tillatelser i orden, og den første vindmølla ble satt i drift som en "testpilot" vinteren 2004. Utbyggerne oppgir at deres framdriftsplan er byggestart vinteren 2004/5 og at vindparken skal være i full drift seinhøstes 2006.
- Kjøllefjord i Finnmark (Statkraft, 40 MW – konsesjon gitt i 2003). Konsesjonsvedtaket er her påklaget til OED, og det er uvisst når saken blir avgjort¹⁴. Forutsatt at konsesjonen opprettholdes planlegges byggestart våren 2005, og at anlegget er i drift i løpet av høsten 2006.
- Skallhalsen ved Vadsø (Statkraft, 40-65 MW; konsesjon gitt okt. 2004). Også dette konsesjonsvedtaket er påklaget til OED (av Forsvaret). Avhengig av klagebehandlingen kan byggestart skje tidligst høsten 2005; anlegget kan i så fall settes i drift første halvår 2007. Framdriften her er imidlertid svært usikker.

Flere instanser bl a Forsvaret og reindriftsnæringa har protestert mot flere av de foreliggende planer for ytterligere vindkraftverk i nettopp Finnmark. Det er derfor usikkert om og når andre slike prosjekter evt vil kunne realiseres. Eksempelvis ble Statkrafts vindkraftprosjekt på Magerøya avslått av NVE i 2004 av hensyn til nettopp slike forhold.

I og med at Norge i et s.k. normalår nå har energiunderskudd på landsbasis, har Regjeringen sagt at den ønsker å legge til rette for økt kraftproduksjon innenlands. Både vindkraft og gasskraft med CO₂-rensing vil kunne bidra til dette på en miljømessig positiv måte. I regjeringens Sem-erklæring er det fastsatt et mål om å bygge vindkraftanlegg som årlig

¹² SINTEF: Hammerfest E-verk, gasskraftverk i Hammerfest. Lastflytanalyser. Notat 30.9.04.

¹³ Kilde: Tlf med hhv Norsk Miljøkraft og Statkraft sept. 2004 samt informasjon på aktuelle nettsider. I følge informasjonsmateriale fra utbyggerne opererer vindkraftverk gjerne med byggetid på rundt 15 mnd, altså noe kortere enn det planlagte gasskraftverket.

¹⁴ Ref. kontakt med OED des. 2004.

produserer 3 TWh innen 2010, og NVE har på sin nettside erklært at dette målet bør være innen rekkevidde. *Lokalisering* av denne produksjonen innebærer imidlertid noen dilemmaer for samfunnet.

I følge Statnetts langtidsutredning "Nettutviklingen i sentralnettet frem mot 2020" av juni 2004 vil mye ny kraftproduksjon i Nord-Norge utløse store investeringsbehov i omfattende forsterkning av sentralnettet. Ved etablering av ny produksjon i Finnmark på mer enn 200 MW – det være seg av vind- eller gasskraft – så vil dette kreve omfattende nettforsterkninger i Troms og Finnmark i form av ny 420 kV ledning fra Balsfjord til Varangerbotn. Denne er kostnadsberegnet til ca 2 mrd kr.

Skagerak Energi utredet i 2003 nettproblematikken for Hammerfest Energi, dog uten hensyn til de nevnte vindkraftverkene. I følge denne analysen kunne nettforsterkninger i Troms og Finnmark gjennomføres etappevis på følgende måte:¹⁵

- "Trinn 0: Utvidelse av vindkraft med inntil 400 MW i Troms og inntil 250 MW i Finnmark, hvorav gasskraft kan legge beslag på 100 MW. Dette synes å kunne bli håndtert av eksisterende nett med kun mindre forsterkninger. Ytterligere ca. 100 MW vindkraft i Øst-Finnmark kan absorberes ved eksport på eksisterende ledninger til Finland. Utbyggingen av vindkraft i Troms vil bli tilknyttet direkte til 420 kV nettet i området.
- Trinn 1: Ny 420 kV ledning bygget ut på deler av strekningen mellom Balsfjord i området ved Tromsø og fram til Alta kraftverk og som kan stå ferdig i 2006. Disse ledningsseksjonene vil som mellomløsning bli drevet med spenning 132 kV. Denne ledningen kan håndtere ytterligere 100 MW vindkraft i Finnmark.
- Trinn 2: Ny 420 kV ledning på resterende strekninger mellom Balsfjord og Alta kraftverk og at spenningen heves til 420 kV fram til Alta kraftverk. Ytterligere 100 MW vindkraft kan gis plass i systemet. Denne utvidelsen kan tidligst være ferdig innen 2007.
- Trinn 3: Forlengelse av 420 kV ledningen i Finnmark til Adamselv kraftverk (evt. Varangerbotn). Det er i dette området hovedvekten av vindkraftutbyggingen i Finnmark er planlagt. Maksimalt vil den beskrevne utvidelse mellom Balsfjord og Adamselv kunne overføre inntil 1400 MW ny vindkraft. Denne utvidelsen vil altså kunne overføre mer enn det planlagte volumet med ny vindkraft i Finnmark. Utvidelsen kan tidligst stå ferdig i 2010."

Skagerak Energi påpeker i notatet også de store usikkerheter som er knyttet opp mot utbyggingstakten for vindkraftprosjektene, samt Statnetts muligheter for å få nødvendige tillatelser etc for de beskrevne nettforsterkninger innen Hammerfest Gasskraftverk er ferdig.

På oppdrag fra Hammerfest Energi AS har Norconsult høsten 2004 derfor gjort nye beregninger for nettet nord for Balsfjord for hhv vinter- og sommersituasjon, der det foruten 100 MW gasskraft også tas hensyn til de tre nevnte vindkraftverkene i Finnmark som er i drift/har fått konsesjon¹⁶. Beregningene er gjort med to ulike sett forutsetninger:

- "Normal drift": Vindkraftverkene ligger inne med full produksjon, totalt 145 MW.
- "Redusert drift": Man ønsker her å simulere en situasjon som i større grad avspeiler de faktiske forhold. Med bakgrunn i faglige grunnlagsvurderinger fra Statnett¹⁷ legges her til grunn: 1). maksimal produksjon i et vindkraftverk er 80 % av installert ytelse. 2). Pga at vinden ved vindkraftverk på ulike steder langs kysten erfaringsmessig ikke er like sterk samtidig, settes den s.k. samtidighetsfaktoren for vindkraftverkene til 0,7. 3). For sommersituasjonen (lettlast) legges i tillegg inn 1/3 reduksjon av produksjonen

¹⁵ Notatet er datert 21.11.03. Siden da er volumet av forhåndsmeldt vindkraft i Finnmark økt vesentlig.

¹⁶ "Lastflytberegninger vedr nytt planlagt gasskraftverk i Hammerfest". Notat Norconsult rev. des. 2004. For en mer detaljert framstilling vises til dette. Vindkraftverket på Kvittfjell i Troms er ikke antatt å påvirke de forhold som her analyseres og er derfor ikke med i analysegrunnlaget. Statkrafts planlagte vindkraftverk på Tjuven ved Hammerfest, kfr over, har ikke fått konsesjon og er derfor heller ikke tatt med i modellen.

¹⁷ Ref materiale fra Bjørn Hugo Jensen, Statnett, innhentet av tiltakshaver.

pga mindre vind. Med dette reduseres totalproduksjonen i vindkraftverkene fra 145 til 80 MW vinterstid (tunglast) og til kun 55 MW sommerstid (lettlast).

Ut fra disse forutsetningene konkluderer Norconsult som følger:

Situasjon "normal drift":

- For *vintersituasjonen* ("tunglast") vil nettet nord for Kvænangen være omtrent i balanse. Under "normal drift" vil det derfor ikke være noe problem å få overskuddsproduksjon ut av området og opp på 420 kV nivå i Balsfjord. Ved utfall av en av 132 kV-linjene mellom enten Guolas-Hungeren eller Skibotn-Balsfjord vil den gjenværende kunne få inntil 30 resp 60 MW overlast. Dette kan da motvirkes gjennom redusert produksjon på gasskraftverket.
- For *sommersituasjonen* ("lettlast") vil man med full produksjon i de tre vindkraftverkene - altså uten gasskraftverket - få overlast på 132 kV-linjene fra Alta-Sautso og Guolas-T.Lyngen på 10-30 MW. I tillegg vil flere andre linjer være fullastet. De aktuelle linjene er bygd for maksimale linjetemperaturer på 40-50 °C. Overlastene kan unngås ved å oppgradere disse linjene til å tåle 80 °C. Ved utkobling av linjer for revisjon (vedlikehold mv) vil det være behov for å redusere produksjonen i nettet for å unngå slike overlaster. Tilførsel av produksjon på 100 MW i Hammerfest vil gjøre situasjonen ytterligere anstrengt. For å unngå spenningssammenbrudd under normaldrift pga overbelastning, må det da installeres sk "reaktiv produksjon" mellom Balsfjord og Alta ¹⁸. I tillegg må ytterligere linjer oppgraderes til å tåle 80 °C. En halvering av produksjonen i Hammerfest til 50 MW i denne perioden vil fjerne behovet for reaktiv produksjon. Ved visse ledningsutfall må gasskraftverket kobles helt ut.

Situasjon "redusert drift":

- Vinterstid (tunglast): Med beregningsforutsetninger i hht "redusert drift" samt full produksjon fra gasskraftverket tåler dagens nett utfall av enten Guolas-Hungeren eller Skibotn-Balsfjord.
- Sommerstid (lettlast): Med forutsetninger i hht "redusert drift", reduseres som nevnt totalproduksjonen i de tre vindkraftverkene sommerstid til 55 MW. Ved slik produksjon fra vindkraftverkene og vannkraftverkene, samt full produksjon fra gasskraftverket vil ingen av nevnte 132 kV-linjer bli overbelastet. Ved feil i nettet eller når linjer er ute for vedlikehold/revisjon vil produksjonen i gasskraftverket måtte reduseres.

Kostnadene for nevnte oppgradering av de aktuelle 132 kV-linjene er ikke nærmere beregnet, men kan antas å dreie seg om noen ti-talls mill kr.

I denne analysen er vindkraftverkene simulert med gjennomsnittlig produksjon. I virkeligheten varierer vindparkene sin produksjon mellom 0 % (vind under ca 4 m/s) og 100 % (vind fra ca 14 -25 m/s). Dette betyr at i perioder både sommer og vinter er det behov for nettførsterkninger ved samtidig full produksjon fra vannkraft, vindkraft og gasskraft. Behovet for nettførsterkninger økes når man regner med at linjekapasiteten til tider begrenses ved linjeutfall og utkoblinger pga revisjon. Imidlertid vil behovet for nettførsterkninger avta ved regulert samkjøring av kraftproduksjonen. Denne samkjøringen forsterkes naturlig ved at vind- og vannkraft i Finnmark er i motfase. Vannkraften er preget av elvekraftverk som produserer mest om sommeren og minst om vinteren, mens vindkraften produserer mest om vinteren og minst om sommeren. Når det blir trangt om plassen i nettet vil gasskraftverket kunne regulere sin produksjon ned til 20 MW før det må stenges helt av.

¹⁸ I følge Norconsult kan dette gjøres ved å installere en s.k. statisk fasekompensator (SVC) i Nordreisa.

Norconsult beskriver også situasjoner der Statoil vil ha behov for tilførsel av 50 MW kraft fra øvrig ledningsnett i Hammerfest. Dette er planlagt å kunne skje i 8 timer pr uke ved regelmessig vedlikehold m v på turbinene i energianlegget på Melkøya. Hammerfest Gasskraftverk vil da bedre situasjonen i øvrig nett både sommers- og vinterstid.

Sentralnettet sør for Balsfjord

Men også sør for Tromsø/Balsfjord vil økt kraftproduksjon i Troms og Finnmark ventelig utløse behov for betydelige investeringer. Forsterkingsbehovet ved ny produksjon i Midt-Norge – og da særlig sør for Trondheimsfjorden – vil imidlertid være begrenset. Foreløpige beregninger fra Statnett tyder således på at de nødvendige investeringene i oppgradering av sentralnettet for å kunne overføre økt kraft fra Finnmark og sørover ikke vil være samfunnsøkonomisk lønnsomme. Statnett legger derfor inntil videre til grunn at vindkraft *"etableres i Finnmark og Troms med et omfang som kan transporteres i eksisterende nett uten forsterkninger"*. Ut fra disse betraktningene vil man altså prioritere økt kraftproduksjon i Midt-Norge, men ikke nødvendigvis i nord.

Dermed kan man havne i det Varanger Kraft i sin regionale kraftutredning beskriver som: "Dette blir som høna og egget: Hvem kommer først?" Utbyggerne vil neppe bygge ut dersom man ikke har en rimelig sikkerhet for et stabilt nett uten flaskehalser. Netteierne vil på sin side være sikker på at produksjonen kommer, før man foretar store investeringer. Behovet for koordinering og samordning av produksjons- og nettsiden i denne situasjonen synes derfor åpenbart, ikke minst fordi bygging av nye kraftlinjer tar tid mens ny produksjon av vind- eller gasskraft kan etableres mye raskere.

Statnett opplyser i nevnte rapport at nettmessige konsekvenser ved alternative omfang og lokaliseringer av ny vindkraft i Nord-Norge er under videre utredning. Et interessant aspekt i denne sammenheng er imidlertid at regionale virkninger av ny kraftproduksjon i form av mulig ny næringsvirksomhet, arbeidsplasser mv etter det vi erfarer ikke tas hensyn til i de samfunnsøkonomiske analyser som utføres ved Statnett.

En hake ved dette kan være at Statnett ved planlegging av forsterkingsprosjekter i sentralnettet selv opptre i rollen som tiltakshaver/utbygger. Prosjekter Statnett ut fra egne analyser ikke ser som samfunnsøkonomisk lønnsomme, risikerer dermed ikke å bli fremmet som utbyggingsforslag for overordnet myndighet. Ut fra en regional- eller miljøpolitisk tankegang kan det imidlertid tenkes at OED som Statnetts eier i en slik situasjon likevel vil medvirke til at det fremmes prosjekter for utbygging av sentralnettet, slik at man tilrettelegger for økt kraftproduksjon i Finnmark. Vi går ikke nærmere inn på dette her.

Samlet konklusjon

Tilknytning av gasskraftverket til lokalt nett i Hammerfest-området og kapasiteten i regionalnettet opp til Skaidi synes uproblematisk. Det er pr i dag enda noe ledig kapasitet i sentralnettet gjennom Finnmark sørover fra Skaidi. Flere vindkraftprosjekter ligger imidlertid "foran" i løypa og kan komme til å legge beslag på deler av denne kapasiteten innen gasskraftverket kan settes i drift. Nærmere analyser viser at for å få overført kraft fra både de vindkraftverkene som har fått konsesjon og gasskraftverket ut fra Finnmark i sommersesongen, kan det være behov for både oppgradering av betydelige deler av 132 kV-linjenettet til å tåle temperatur 80 °C samt etablere rutiner for reduksjon/utkobling av deler av produksjonen. Beregningsforutsetningene om hva som vil være vindkraftverkernes faktiske produksjon er her usikre. Det er også betydelig usikkerhet i framdriften for aktuelle vindkraftverk, samt i om og når Statnett evt vil investere i økt nettkapasitet i Nord- og mellom Nord- og Sør-Norge som kan muliggjøre økt energiproduksjon i Troms og Finnmark. Det er stort behov for utvikling av felles strategi mellom utbyggere og netteiere der ulike energi- og miljøpolitiske samt regional- og næringspolitiske målsettinger sees i sammenheng.

Avbøtende tiltak

Oppsummering av avbøtende tiltak fra analysen:

- For å motvirke overbelastning i sommersesongen synes det å være behov for oppgraderinger av dagens 132 kV-linjenett i Finnmark og Nord-Troms til å tåle høyere temperatur. Behovet kan komme på relativt kort sikt allerede når de vindkraftverkene som har fått konsesjon settes i drift, og forsterkes da av det planlagte gasskraftverket i Hammerfest.
- Det må i tillegg iverksettes rutiner og tiltak for reduksjon/utkobling av kraftproduksjonen for å tilpasses kapasiteten i nettet. Når det blir trangt om plassen i nettet kan gasskraftverket regulere sin produksjon ned til 20 MW før det må stenges av.
- På lengre sikt vil omfattende nettforsterkinger i form av ny 420 kV ledning fra Balsfjord-Varangerbotn kunne gi rom for ytterligere økt kraftproduksjon i Finnmark.
- Utover dette kan det bli behov for ytterligere nettforsterkinger også sør for Balsfjord.
- Utvikling av felles strategi mellom utbyggere og netteiere der ulike energi- og miljøpolitiske samt regional- og næringspolitiske målsettinger sees i sammenheng

10.3 Regional og lokal utvikling: Arbeidsplassutvikling, leveranser m v

10.3.1 Beskrivelse av situasjonen

Høsten 2004 står Hammerfest-samfunnet som beskrevet foran midt oppi gjennomføring av Statoils store Snøhvitutbygging. Prosjektet representerer (inkl feltinstallasjoner og rørledninger) en samlet investering på anslagsvis 50 mrd kr. Av dette går hele 32 mrd kr med i løpet av den 4-årige anleggsperioden fram til planlagt produksjonsstart høsten 2006. Man vinner gjennom dette prosjektet betydelige erfaring med gassbasert utbygging.



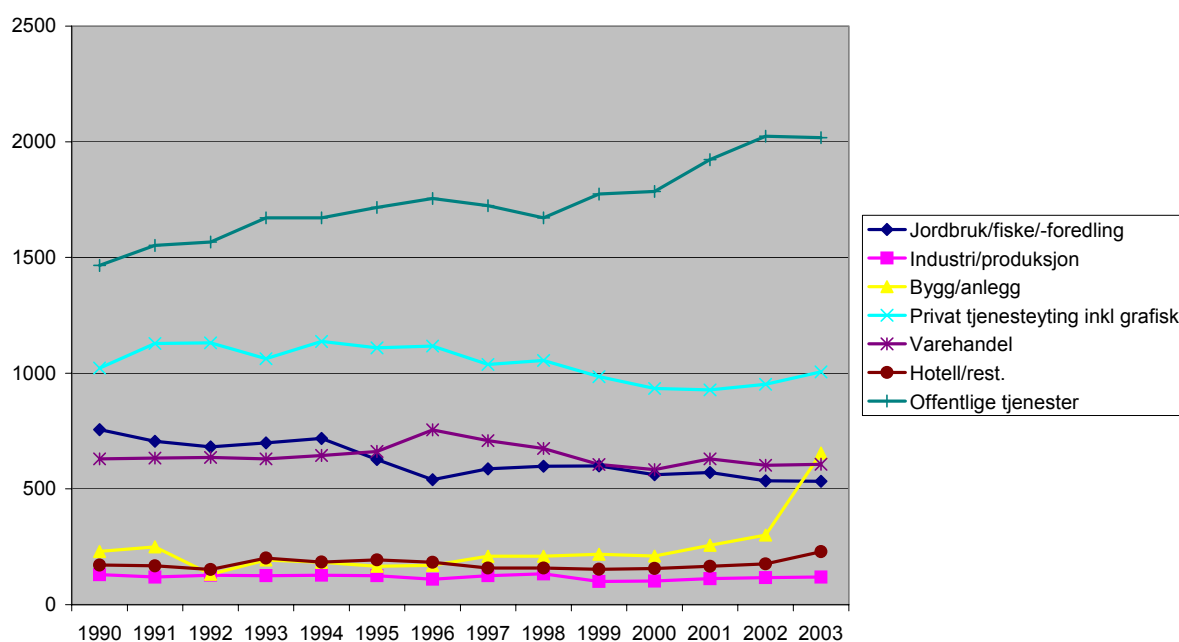
Figur 10.2 Anleggsarbeider på Melkøya sept 2004.

Med en investering på rundt 1,3 mrd kr vil Hammerfest Energis gasskraftverk representere en relativt beskjeden utbygging sammenlignet med Snøhvitutbyggingen, og vil kunne fases inn på en god måte mot avslutningen av denne. Lokale og regionale næringsinteresser vil også være langt bedre forberedt på å kunne betjene slike prosjekter enn man var før Snøhvitutbyggingen ble igangsatt.

For å kartlegge hvordan utbyggingen virker inn på Hammerfest-samfunnet, har NORUTNIBR i Alta fått i oppdrag å gjennomføre et følgeforskningsprosjekt med utarbeidelse av det s.k. "Snøhvitbarometeret". Etter avtale har vi fått tilgang på grunnlagsmateriale fra dette prosjektet, og beskrivelsene nedenfor bygger bl a på disse.¹⁹

Sysselsettingssituasjonen i Hammerfest var på 90-tallet preget av stagnasjon og relativ tilbakegang i flere viktige næringer. Fra 1988-2000 sank sysselsettingen i Hammerfest med hele 13 %, og folketallet gikk også tilbake. Fra anleggsstart på Snøhvitutbyggingen i juni 2002 har dette snudd, og sysselsettingen i Hammerfest har nå økt med rundt 600 personer (13 %) fra 2001-3. Sammenliknet med utviklingen på landsbasis så vokser sysselsettingen i Hammerfest nå relativt mest innen bygg- og anlegg (mer enn doblet fra 2002-3), forretningsmessig tjenesteyting, hotell- og restaurant samt post- og telekommunikasjoner, kfr fig nedenfor.

Sysselsettingsutvikling Hammerfest 1990-2003 etter næring



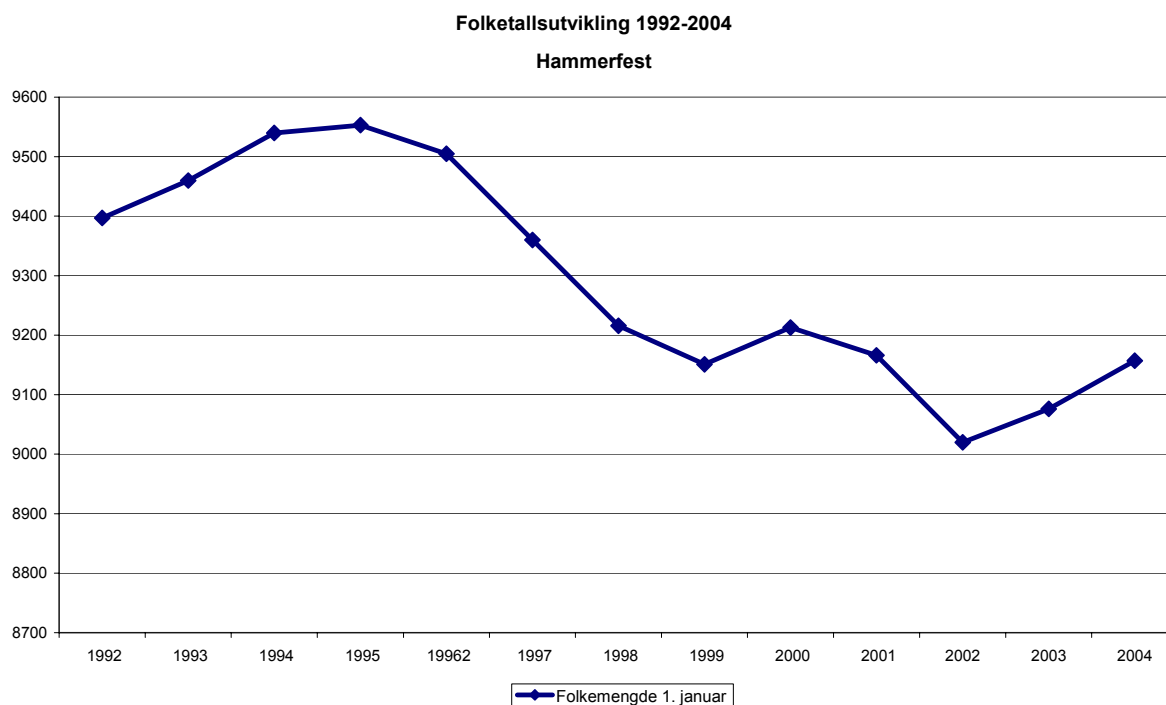
Figur 10.3 Sysselsettingsutvikling i Hammerfest 1990-2003 etter næring, Kilde: SSB-data i PANDA.

Befolkningsutviklingen er også snudd, men på langt nær i samme grad som sysselsettingen. Fra 1.1.02 -1.1.04 vokste folketallet i Hammerfest med om lag 150 personer (1,6 %).²⁰ Snøhvitutbyggingen har så langt ikke økt innflyttingen til Hammerfest, men har bidratt ved at *utflyttingen* fra Hammerfest kommune er dempet. Spesielt gjelder dette blant unge voksne

¹⁹ "Snøhvitbarometeret" utarbeides på oppdrag fra Statoil, Hammerfest kommune og Finnmark fylkeskommune. Vi vil takke prosjektets styringsgruppe og NORUT-NIBR Finnmark as for å ha gitt oss tilgang til foreløpige data og analyser fra dette arbeidet pr sept 2004. Neste publisering fra prosjektet er planlagt å skje på nyåret i 2005.

²⁰ Denne veksten har fortsatt med omtrent samme styrke i 2004, da folketallet pr 1.10.04 har økt med ytterligere 93 personer. Av dette utgjør netto innflytting 54 personer, hvorav hele 36 fra utlandet (2/3). Kilde: SSB befolkningsstatistikk, kvartalsendringer på www.ssb.no.

(20-34 år), og det er særlig utflyttingen til byer som Tromsø og Oslo samt til resten av Finnmark som er redusert. I tillegg er innpendlingen fra andre kommuner økt og arbeidsledigheten lokalt redusert. Foruten Hammerfest ser det ut til å kunne spores en "Snøhvit-effekt" også i Alta, hvor næringslivet også har fått mange kontrakter for Snøhvitutbyggingen-prosjektet.



Figur 10.4 Folketallsutviklingen i Hammerfest 1992-2004 (datakilde: SSB).

En drivkraft bak sysselsettingsveksten synes å være at næringslivet regionalt og lokalt har fått en betydelig større andel av leveransene til Snøhvitutbyggingen enn ventet. Pr sept. 2004 var det inngått kontrakter i prosjektet for totalt 23,4 mrd kr. Av dette har 11,8 mrd gått til norske leverandører; en andel på 50 % mot forventet 40 % i konsekvensutredningen for Snøhvitutbyggingen. 1,8 mrd er gått til Nord-Norge, hvorav hovedtyngden på 1,4 mrd til Vest-Finnmark (i praksis bedrifter i Hammerfest og Alta).²¹ Dette utgjør ca 12 % av de nasjonale leveransene, og er nesten 2,5 ganger mer enn anslaget i konsekvensutredningen på 600 mkr.

I KU-rapporten forventet man en regional sysselsettingseffekt i Vest-Finnmark på rundt 1200 årsverk fordelt over 5 år i utbyggingsperioden. Med faktiske leveranser på 1,4 mrd kan dette i så fall skaleres opp til anslagsvis 2800 årsverk. Gjennom bl a Snøhvit Næringsforening har det vært drevet et aktivt næringsarbeid overfor Statoil og lokale aktører for å informere og kvalifisere aktuelle leverandører og stimulere til nyetableringer. Dette må antas å ha bidratt til det positive resultatet.

Statoil har så langt rekruttert 140 av de 160-170 personene som skal ansettes til drift av LNG-fabrikken på Melkøya. Fagarbeidere innen kjemi og prosess, elektro, automasjon og industrimekanikk utgjør den største delen av organisasjonen med om lag 100 stillinger. Resten av organisasjonen består av personell innen administrasjon og de ulike ingeniørgreinene. Det har vært stor rift om disse jobbene. Blant de tilsatte er om lag halvparten personer som i dag bor i Nord-Norge. Ytterligere 10-15 personer er "fraflyttede nordlendinger" som i dag har annet bosted. Andelen kvinner er så langt kun 16 %, mens målsettingen var 20 %. Snøhvit-jobbene er altså i hovedsak arbeidsplasser for menn.

²¹ Kilde for tallene: Snøhvit Næringsforening / Statoil, sept. 2004.

10.3.2 Konsekvenser av tiltaket

Som nevnt innledningsvis planlegges Hammerfest Gasskraftverk bygd etter en liknende metode som Snøhvit LNG: Selve kraftverket bygges ved en fabrikk i Europa, og slepes på en lekter til Hammerfest og landfestes ved tomten i fjæra ved Rossmolla.

Fordelingen av investeringskostnadene er gitt i tabell lenger foran i rapporten. Det er i utgangspunktet grunn til å forvente betydelige lokale leveranser i de samme sektorer hvor Snøhvitutbyggingen særlig har gitt effekt, altså innen bygg- og anlegg, forretningsmessig tjenesteyting samt hotell- og restaurant. Overfører vi erfaringene fra Snøhvitutbyggingen referert foran til gasskraftverket, som antas å ha samme type tekniske krav i utbygging som ilandføringsanlegget, kan dette innebære at varer og tjenester kan bli kjøpt inn fra Vest-Finnmark til en verdi av anslagsvis 75 – 80 mill kr i anleggsfasen. Dette kan i så fall gi en regional sysselsettingseffekt på 150-160 årsverk fordelt over denne perioden. Dette forutsetter en fortsatt aktiv innsats for å koordinere og markedsføre næringslivet i regionen i forhold til Hammerfest Gasskraftverks aktiviteter.

I og med innfasing av anleggsfasen i etterkant av det store presset fra Snøhvitutbyggingen, vil vi anta at denne sysselsettingen i større grad vil komme befolkningen i området til gode og i mindre grad måtte utføres av innpendlere fra andre deler av landet.

I konsekvensutredningen for Snøhvitutbyggingen er dette prosjektet forventet å heve sysselsettingsnivået i Hammerfest med 350-400 personer i driftsfasen, herav ca 180 i driften på Melkøya og resten som avledet privat og offentlig sysselsetting som ringvirkninger av utbyggingen. Det er enda for tidlig å vurdere i hvilken grad disse anslagene vil slå til. Som nevnt over har imidlertid andelen lokale leveranser i anleggsfasen blitt høyere enn anslått i KU'en. Tar vi utgangspunkt i tilsvarende ringvirkningseffekt som anslått i KU Snøhvit, kan vi anslå at de 8-12 arbeidsplassene i driftsfasen pluss ringvirkninger totalt vil kunne gi en varig lokal heving av sysselsettingsnivået på ca 15-25 personer. I tillegg til dette kommer mulighetene for økt sysselsetting innen s.k. avledet virksomhet fra gasskraftverket, se neste avsnitt.

Gjennom dette vil prosjektet også bidra til å stabilisere eller styrke befolkningsutviklingen i Hammerfest. Med en mer stabil befolkningsutvikling vil den lokale kjøpekraften utvikle seg i mer positiv retning, slik at etterspørsel etter lokale varer og tjenester kan øke. Dette bør på lengre sikt slå ut på sysselsetting, spesielt innenfor privat tjenesteyting, hvor de fleste firmaer i Hammerfest er avhengig av salg til det lokale markedet.

10.3.3 Avbøtende tiltak

Som nevnt tror vi arbeidet innen Snøhvit Næringsforening har vært viktig for å oppnå økte regionale og lokale leveranser til Snøhvitutbyggingen. Næringsforeningens formålsparagraf er imidlertid formulert slik at et gasskraftverk ikke uten videre omfattes av dens virkeområde. Vi vil anta at dette lar seg endre slik at man kan bygge videre på det fundament som her er lagt.

Tross høye regionale og lokale leveranser har Statoil i følge Snøhvit Næringsforening i en del tilfelle under Snøhvitutbyggingen benyttet kontraktsformer (s.k. EPC-kontrakter) som har vært til hinder for enkelte lokale leverandører. Det hevdes at Norsk Hydro ved gjennomføringen av det pågående Ormen-Lange-prosjektet på Nord-Vestlandet har et mer bevisst forhold til lokal leverandørutvikling. Vi vil derfor anbefale tiltakshaver så langt mulig om å benytte kontraktsformer som ikke i praksis vil fungere ekskluderende overfor lokalt / nord-norsk næringsliv.

Tiltakshaver anbefales også å samarbeide med Statoil vedr rekruttering av personale og evt kontakt mot undervisningsinstitusjoner i Hammerfest og landsdelen for øvrig for å bidra til å utvikle aktuell kompetanse som kan medføre rekruttering av høyest mulig andel av nord-norske arbeidstakere. For å motvirke den økte "maskulinisering" av arbeidslivet i Hammerfest

som Snøhvitutbyggingen ser ut til å medføre, anbefales iverksatt særskilte tiltak for økt rekruttering av kvinner til prosjektet.

10.4 Teknologi- og næringsutvikling, utnyttelse av gass og varme

10.4.1 Beskrivelse av situasjonen

Norge råder i dag over 45 % av gassressursene i Europa. Med rimelig vannkraft og mulighet for å dekke underskudd i importbalansen gjennom import, har fokus vedr anvendelsen så langt ligget på eksport. I følge TBL's KON-KRAFT-utredning (2002) kan imidlertid økt innenlandsk bruk av gassen både bidra til å styrke kraftbalansen, utvikle nye næringer og erstatte import av energi fra mer forurensende energikilder internasjonalt.

I St meld nr 9 (2002-3) om innenlands bruk av naturgass mv ("Gassmeldingen") legger Regjeringen vekt på:

- Å legge til rette for at mer naturgass kan brukes til innenlands verdiskaping
- Å ha en tilskottsordning for utbygging av infrastruktur for naturgass for å øke bruken av gass og å høste erfaring
- Støtten til utbygging av infrastruktur for gass må være innenfor rammene av Norges internasjonale miljøforpliktelser

I St meld 47 (2003-4) legger Regjeringen opp til en videreføring av satsingen på naturgass. I følge denne meldingen støtter de utredninger som er gjort så langt opp om en politikk for en gradvis utbygging av infrastruktur for naturgass.

I sistnevnte melding refereres en rapport fra NVE om økonomien ved gasstransport. Analysene viser at etterspørselen på kort sikt er begrenset på hvert enkelt sted, og at det er stor avstand mellom forbruksområdene. Man har bl a sett på kostnader ved å bygge rørledninger for gasstransport og distribusjon av gass som LNG. Bl a er det utredet ulike løsninger for transport av naturgass til Grenlandsområdet. Meldingens sammendrag sier ikke om det er gjort slike studier tilknyttet situasjonen i Hammerfest / Snøhvitutbyggingen. Tidligere studier ved NTNU har imidlertid antydnet at energi gjennom småskala distribusjon av LNG fra Snøhvitutbyggingen til Trondheim vil kunne være konkurransedyktig med el.kraft (ref KON-KRAFT,2002).

Som nevnt var et vilkår for Stortingets godkjenning av Snøhvitutbyggingen at gass ble gjort tilgjengelig også for annen bruk i Hammerfest. I den forbindelse ble det diskutert muligheter for etablering av en rekke typer ny avledet virksomhet, bl a basert på bruk av gass og kjølevann fra LNG-fabrikken.

I følge utslippstillatelsen for Snøhvitutbyggingen har Statoil fått godkjent utslipp av 43-48 000 m³ kjølevann pr time med temperatur på 15 °C. ²² Det opplyses her videre at Statoil har tilrettelagt for bruk av oppvarmet kjølevann fra Melkøya som representerer en varmemengde på 200 MW, ved å utforme kjølevannssystemet slik at interesserte aktører for egen regning kan hente kjølvann uten at mottakere av kjølvannet og LNG-anlegget påvirker hverandres drift og driftsstanser. Hovedproblemet har så langt vært at det ikke finnes arealer på Melkøya som kan brukes til etablering av slike aktiviteter der. Rørledninger for gass og varmt vann må derfor først føres over til Kvaløya der det finnes arealer som kan anvendes til dette formålet. Kostnadene ved dette har så langt stoppet slike planer. Det planlagte gasskraftverket vil kunne endre denne situasjonen.

²² SFT: Tillatelse til Snøhvit LNG etter forurensingsloven. 13.9.2004.

Utslipp av kjølevann fra Hammerfest Gasskraftverk er beregnet til ca 12 600 m³ pr time ved inntil 20 °C. Dette vil si at det vil gi en varmemengde på anslagsvis 25-30 % av det som produseres fra Snøhvit LNG på Melkøya.

10.4.2 Konsekvenser av tiltaket

Med det planlagte gasskraftverket i fjæra ved Rossmolla vil det bli bygd rørledning for transport av gass fra Melkøya til Kvaløya. I tillegg vil man som nevnt nå få produksjon av betydelige mengder av varmt kjølevann på selve Kvaløya, i tillegg til det som hvis aktuelt også kan hentes over fra Melkøya.

Prosjektet vil dermed gi muligheter for videre nærings- og teknologiutvikling på flere plan. Spesielt interessante er mulighetene for kobling mot næringer som allerede er sterke i Hammerfest, og da særlig fiskeriene:

- Varme og varmt vann kan gi grunnlag for interessante prosjekter innen *industriell bioproduksjon*. Det vil ligge godt til rette for oppdrett av f eks laks, hvitfisk (torsk) evt også hummer. Bruk av kjølvannet tilsier at dette må etableres nær kraftverket. Det finnes arealer i området som kan være egnet til dette.
- Det etableres grunnlag for ulike energikrevende prosesser. Interessante muligheter kan være tørkeprosesser, f eks tørking av torskehoder eller av annet som i dag er avfallsprodukter fra fiskeproduksjonen.
- En annen mulighet er produksjon av plankton, som er et knapphetsprodukt innen oppdrett – dette vil kreve mye varme og lys.

Det er i dag etablert fiskeoppdrett på Tjeldbergodden basert på kjølevann fra metanolfabrikken der. Mulighetene i Hammerfest er imidlertid mer interessante nettopp pga koblingen til byens eksisterende fiskerimiljøer.

Muligheter for bruk av gass lokalt inkluderer bl a bruk av gass/LNG i industrielle prosesser, boligoppvarming, sykehus m v Det er imidlertid så langt ikke klarlagt hva av dette som kan være kommersielt lønnsomt.

Etablering av gasskraftverk med CO₂-rensing gir i tillegg interessante muligheter for utvikling av norsk miljøteknologi som kan bli av stor interesse internasjonalt. Systemet med kvotehandel med CO₂-kvoter som nå er under etablering kan styrke dette ytterligere. Der det ligger til rette for det kan CO₂ i seg selv også få en verdi som "handelsvare" som virkemiddel for å skape økt utvinning i oljereservoarer.

10.4.3 Avbøtende tiltak

I Hammerfest har man de siste årene utviklet et miljø rundt den s.k. Hammerfest Næringshage, der ulike foretak og bedrifter for nyskaping og utvikling er samlokalisert. For å kunne realisere slike muligheter som her er beskrevet, trenges kobling av disse til investorer og andre som kan bidra til å virkeliggjøre de mange idéene som finnes. Disse miljøene bør så langt mulig støttes opp av sentrale og regionale institusjoner med ansvar på området.

10.5 Utslippskvoter i forhold til rensing av CO₂

10.5.1 Beskrivelse av situasjonen

Som oppfølging av Kyoto-avtalen har EU vedtatt å innføre et kvotehandelssystem med CO₂-kvoter fra 1.1.2005. Utslippshandelen skal bidra til at EUs 25 medlemsland oppfyller forpliktelsene i Kyoto-protokollen om å redusere miljøskadelige utslipp. Ordningen omfatter 1/3 av EUs samlede utslipp av drivhusgasser. Miljømålene skal nås på en billigere måte ved at virksomhetene som deltar kan kjøpe og selge utslippskvoter (EU-nytt 25/2004). Danmarks nasjonale utslippskvote er således fastsatt til 100,5 mill tonn CO₂, mens Sverige har fått 68,7

mill tonn. Til sammenlikning var Norges samlede CO₂-utslipp til luft i år 2002 på om lag 53 mill tonn (SSB).

Statoils Snøhvitutbyggingen er beregnet å medføre utslipp på ca 860.000 tonn CO₂ pr år, noe som øker Norges samlede utslipp med nærmere 2 %. Hovedkilden til dette er det drøyt 200 MW gasskraftverket kalt Snøhvit Energianlegg som Statoil nå bygger på Melkøya for å sikre energiforsyningen til sine egne produksjonsanlegg. Til sammenlikning vil utslippene fra Hammerfest Energis planlagte gasskraftverk med CO₂-rensing kun bli ca 30.000 tonn CO₂ årlig, basert på 90 % rensing.

I Regjeringens gassmelding (St.meld 9, 2002-3) ble kostnadene ved rensing av CO₂ anslått å kunne ligge rundt 200-400 kr pr tonn CO₂. I prosjektet i Hammerfest er rensekostnadene med den aktuelle teknologi anslått å være betydelig lavere enn dette. Det vises til avsnittet om økonomi annet sted i rapporten.

I Ot prp 13 (2004-5) fra Miljøverndepartementet har Regjeringen i november 2004 lagt fram forslag til ny lov om kvoteplikt og handel med kvoter for utslipp av klimagasser (klimakvoteloven). Formålet med denne er å innføre et system for kvotehandel med klimagasser som et nytt virkemiddel i klimapolitikken fra 2005.

10.5.2 Konsekvenser av tiltaket

Ved å koble seg på EUs kvotehandelssystemer ville Hammerfest Gasskraftverk teoretisk kunne styrke sin driftsøkonomi ved å kjøpe CO₂-kvoter fra EU-land som alternativ til rensing, dersom kvoteprisen pr tonn er lavere enn kostnadene ved CO₂-rensning. En forutsetning for å kunne gå inn på dette er imidlertid at SFT gir utslippstillatelse til bygging av ytterligere gasskraftverk i Norge *uten* CO₂-rensing.

I forbindelse med Statoils søknader om bygging av gasskraftverk på Mongstad og Tjeldbergodden har imidlertid Miljøverndepartementet i høringsnotat av juni 2004 til kommende lov om kvotehandel med klimagasser uttalt at: "I tråd med Sem-erklæringen tillates ikke nye gasskraftverk uten CO₂-håndtering utover de tre som allerede har fått konsesjon, før det er etablert et system for omsettelige utslippskvoter fra 2008 i tråd med Kyotoprotokollen".

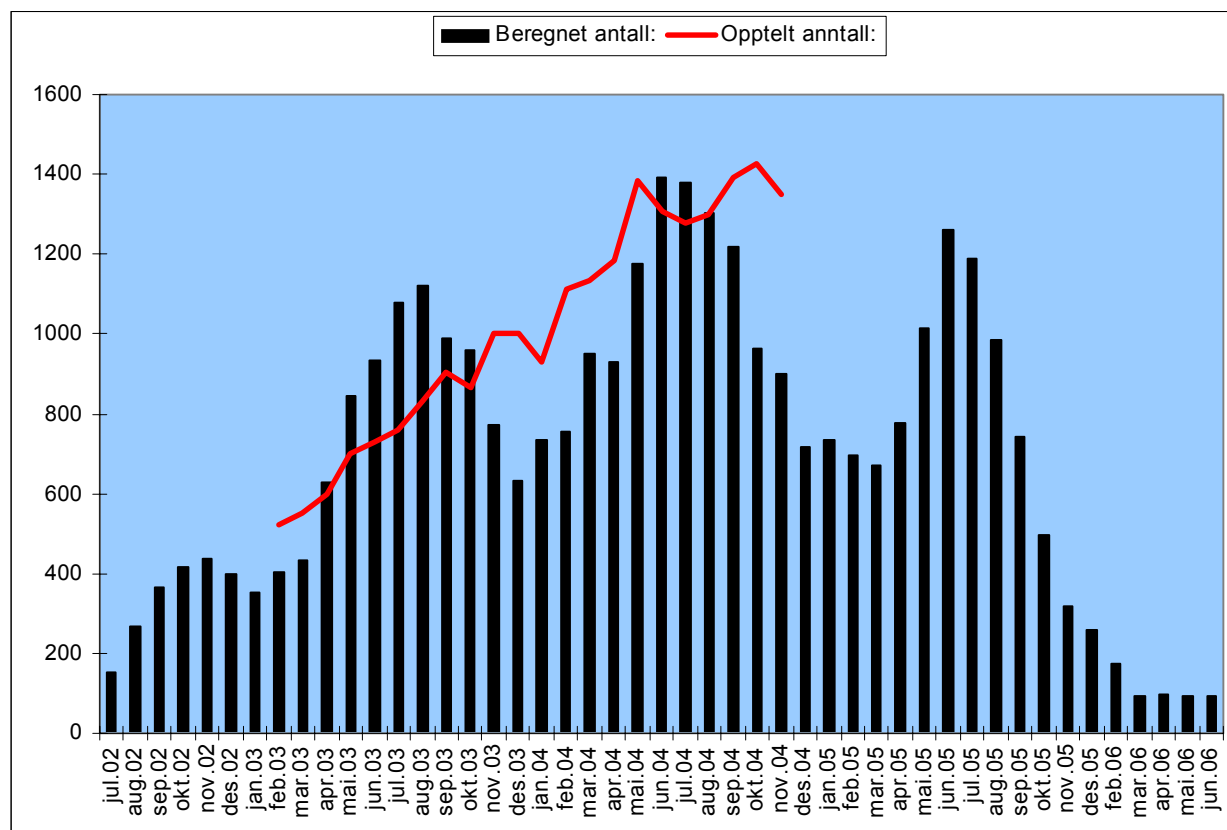
En søknad om etablering av gasskraftverket uten CO₂-rensing vil dermed bryte med både anleggets målsettinger og tidsplan samt Regjeringens politikk gjennom Sem-erklæringen. Vi går derfor ikke nærmere inn på dette her.²³

10.6 Anleggsperioden, lokal infrastruktur og andre lokale forhold

10.6.1 Beskrivelse av situasjonen

Som nevnt over er man for tida midt i anleggsperioden for Snøhvitutbyggingen på Melkøya. I uke 37 var det i følge Statoil således ca 1300 mann i sving med anleggsarbeidene her. Antallet var ventet å skulle gå noe ned kommende vinter, kfr fig nedenfor, for så igjen å nå en ny topp sommeren 2005. Figuren viser at anleggsbemanningen så langt har vært jevnere enn opprinnelig antatt, og til dels betydelig høyere i høst- og vintersesongene.

²³ Kfr også intervju med miljøvernminister Knut Arild Hareide i Teknisk Ukeblad nr 22/2004, 10. sept. 2004.



Figur 10.5 Bemanningsdiagram over antatt månedlig anleggsbemanning på Melkøya 2002-2006. Kilde: Statoil des. 2004.

Som vist i figuren forventes anleggsarbeidene å trappes ned utover i 2006 fram til planlagt driftsstart seinhøstes dette året. Grunnet forskyvinger av en del arbeider i forhold til opprinnelig plan opplyser Statoil imidlertid at det kan ventes større anleggsbemanning i 2006 enn vist i dette diagrammet.

De fleste arbeiderne er innkvartert i Statoils anleggsleir på selve Melkøya. Her finnes også en rekke velferdstilbud m v. Det er opprettet egne bussruter mellom Melkøya og bykjernen i Hammerfest samt til Hammerfest lufthavn, dessuten hurtigbåtrute til/fra Alta. Den store anleggsbemanningen har medført en stor økning i aktivitet og sysselsetting i hotell- og restaurantbransjen i Hammerfest. Som beskrevet i KU for Snøhvitutbyggingen er Hammerfest et samfunn som i utgangspunktet scorer "negativt" på en del sosiale indikatorer, f eks i form av relativt høy kriminalitet m v. Gjennom lokalpressen er det meldt om en del episoder "på byen" som kan knyttes til den pågående anleggsfasen, men NORUTNIBR sier allikevel i sine analyser at man ikke statistisk har kunnet påvise evt sosiale problemer i anleggsfasen så langt.



Figur 10.6 Fra Statoils anleggsleir på Melkøya.

Prisnivået for leie av boliger i Hammerfest synes allikevel å ha økt, bl a som følge av at en del firmaer og personer med sysselsetting på Melkøya selv har valgt å leie boliger i byen og dermed har presset prisene opp. Det har vært hevdet i lokalpressen at dette har sammenheng med Statoils prispolitikk på utleie av rom i anleggsleiren til de ulike selskaper som har oppdrag på anlegget.

Blant de fysiske arbeidene som er fullført så langt er viktig oppgradering av lokal infrastruktur, som bl a bygging av ny veg over Rossmøllbukta.

10.6.2 Konsekvenser av tiltaket

Som nevnt foran arbeider Hammerfest Energi ut fra anleggsstart for Hammerfest Gasskraftverk i nov 2005 og en anleggsfase på ca 2 år. Vi ser at en slik anleggsstart i tid faller sammen med forventet nedtrapping av anleggsarbeidene på Melkøya. Forventet månedlig anleggsbemanning på Hammerfest Gasskraftverk er i følge tiltakshaver ca 100-200 mann, altså kun 10-15 % av det maksimale man har på Melkøya. I og med at dette inntreffer når anleggsbemanningen på Melkøya avtar, vil vi anta at Hammerfest-samfunnet vil kunne absorbere dette uten større problemer. I forhold til sysselsetting vil det som nevnt foran kunne gi fordeler i form av en noe mindre brå nedtrapping av den kraftige "sysselsettingsboomen" som Melkøya-utbyggingen har medført.

Den nybygde vegen forbi Rossmølla vil kunne benyttes i både anleggs- og driftsfasen. Som beskrevet vil anlegget i driftsfasen få 8-12 faste arbeidsplasser, og vil ikke skape mer trafikk enn annen virksomhet av denne størrelsesorden. Det er derfor ikke grunn til å forvente at prosjektet vil medføre trafikale problemer av noe slag.

10.6.3 Avbøtende tiltak

Anleggsfasen bør tilpasses den planlagte nedtrappingen av Statoils arbeider på Melkøya best mulig. Tiltakshaver bør samordne dette best mulig med Statoil. Så sant mulig bør det også unngås en samtidig anleggsfase med bygging av Statkrafts planlagte vindkraftverk på Tjuven. Om mulig bør disse heller strekkes ut i tid enn å overlappe.

Tiltakshaver bør gå i dialog med Statoil for å kunne overta/leie en del av den anleggsleiren og tilhørende aktivitetstilbud som i dag står på Melkøya. Utforming av kontrakter med de ulike leverandører bør sikre optimal bruk av anleggsleiren slik at overslag til boligmarkedet i Hammerfest minimaliseres.

Tiltakshaver bør også inngå dialog med Hammerfest kommune og drøfte erfaringene på det sosiale området fra anleggsperioden på Melkøya i forhold til de utfordringer anleggsfasen for bygging av Hammerfest Gasskraftverk kan by på, og gjennomføre evt avbøtende tiltak i så måte.

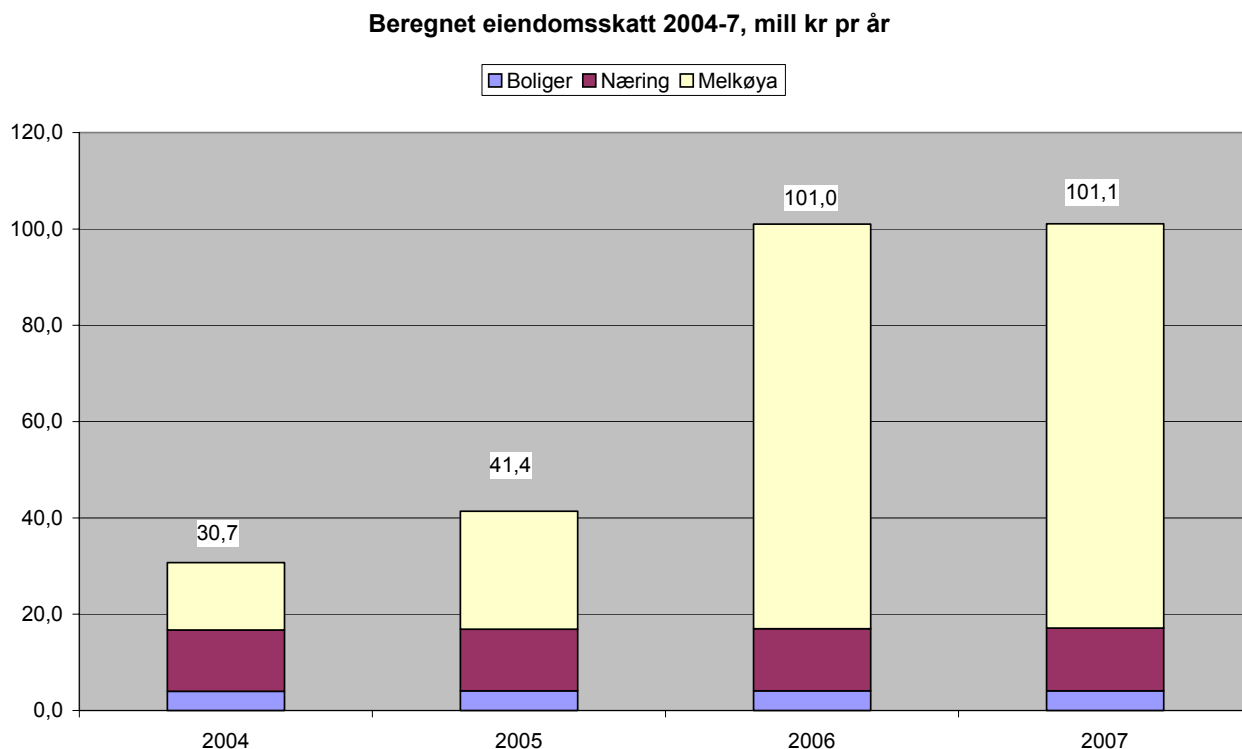
10.7 Kommunal økonomi

10.7.1 Beskrivelse av situasjonen

Kommuneøkonomien i Hammerfest er enda sterkt presset av både høye driftsutgifter, store investeringer og andre nødvendige tiltak for å kunne gjennomføre Snøhvitutbyggingen, samt underskudd fra tidligere år. I følge årsmelding for 2003 har Hammerfest kommune i løpet av 2002 og -3 akkumulert et regnskapsmessig underskudd på drøyt 29 mill kr., og gjelden pr innbygger har økt betydelig de siste årene. Da kommunestyret har vedtatt inndekning av underskuddet over flere år, er Hammerfest kommune pr august 2004 i hht kommunelovens § 60.c innmeldt i KRDs "Register om betinget godkjenning og kontroll", det s k ROBEK-registeret. ROBEK er et register over kommuner og fylkeskommuner som har økonomisk ubalanse og derfor må ha godkjenning fra Fylkesmannen for å kunne foreta gyldige vedtak om låneopptak eller langsiktige leieavtaler. Hammerfest kommune arbeider for å få nedbetalt underskuddene slik at man kan komme ut av dette registeret igjen. Målet for 2004 er å ha et regnskap for dette året i balanse (Rådmannens tertialrapport 1. tertial 2004).

Hammerfest er s.k. minsteinntektskommune, dvs at den i utgangspunktet er kompensert for lave skatteinntekter pr innbygger gjennom rammetilskott. Grunnet inntektsutjevningen gir økt inngang av skatt på inntekt og formue derfor trekk i de statlige overføringene samme år. Befolkningsøkningen siden år 2002 har derfor så langt ikke gitt økning i Hammerfest kommunes frie inntekter. Eiendomsskatten inngår imidlertid *ikke* i dette "nullsum-spillet.

I denne situasjonen står Hammerfest kommune nå gjennom nettopp eiendomsskatten samtidig på terskelen til en betydelig varig inntektsøkning som følge av Snøhvitutbyggingen. I følge gjeldende økonomiplan er eiendomsskatten i 4-årsperioden forventet å utvikle seg som vist i fig nedenfor.



Figur 10.7

Fra et nivå på 6,7 mill kr i 2003 øker eiendomsskatten til drøyt 30 mill kr i 2004, drøyt 41 mill i 2005 og hele 101 mill kr årlig fra 2006 og utover. Som fig viser kommer inntektsøkningen i all hovedsak fra Statoils Snøhvitutbygging på Melkøya. I et kommunebudsjett som i 2003 hadde en total utgiftsramme på drøyt 442 mill kr gir dette som man ser en kraftig styrking av kommuneøkonomien.

Hammerfest kommunes inntekter fra skatt på formue og inntekt ekskl eiendomsskatt er de kommende årene anslått til rundt 150 mill kr pr år. Rammetilskott fra Staten inkl momskompensasjon beregnes også å bli rundt 150-160 mill årlig, noe som gir samlede frie inntekter på 300-310 mill kr. Økningen i eiendomsskatten gir Hammerfest kommune en økning på rundt 95 mill kr fra 2006, noe som altså utgjør over 30 % økning i Hammerfest kommunes frie inntekter fra 2003-nivået. Hammerfest kommunes totale inntekter inkl øremerkede midler øker med anslagsvis 20 %.

Denne situasjonen vil selvsagt gi Hammerfest kommune en helt ny økonomisk handlefrihet som det er viktig at den forvalter bevisst. Hammerfest kommunes prioriteringer i kommende økonomiplan ventes å bli disse:

- Rydde opp i gamle underskudd m v
- Bygging av Kulturhus i sentrum (anslått investering 100 mill kr)
- Andre investeringer i oppgradering av eksisterende bygninger og infrastruktur, arealer m v

For å få til dette må Hammerfest kommune iverksette en strategi for å unngå at driftsbudsjettene øker i takt med inntektsøkningen.

10.7.2 Konsekvenser av tiltaket

Bygging av Hammerfest Gasskraftverk kan innvirke på kommuneøkonomien gjennom flere forhold:

- Eiendomsskatt

- Person- og selskapsskatt
- Utbytte fra Hammerfest Energi

Vi skal kort kommentere hver av disse faktorene.

Eiendomsskatten

Hammerfest kommunes inntekter fra eiendomsskatten vil bli vesentlig høyere enn beregnet tidligere. I stor grad skyldes dette at Hammerfest kommune fra 2004 har vedtatt:

- Retaksering av eiendomsmassen
- Overgang til å benytte 100 % av skattegrunnlaget som grunnlag for beregningen, med bunnfradrag på boliger (i 2004 satt til kr. 600.000,- pr boenhet)
- Skattesats på 7 ‰ (lovens maksimalsats)

Eiendomsskatt kan også utliknes i anleggsperioden, ut fra hvor mye som er investert på stedet pr. 1 i året. På Melkøya er taksten satt til 75 % av investert sum.

Ut fra disse forutsetningene og den framdriftsplan for byggingen som tidligere er presentert vil Hammerfest Gasskraftverk kunne gi eiendomsskatt til Hammerfest kommune som vist i tabellen nedenfor.

Mill kr / år	2005	2006	2007	2008
Antatt investert i Hammerfest	0	100	500	1300
Takst 75 % av verdi	0	75	375	975
Eiendomsskatt 7 ‰	0	0,525	2,625	6,825

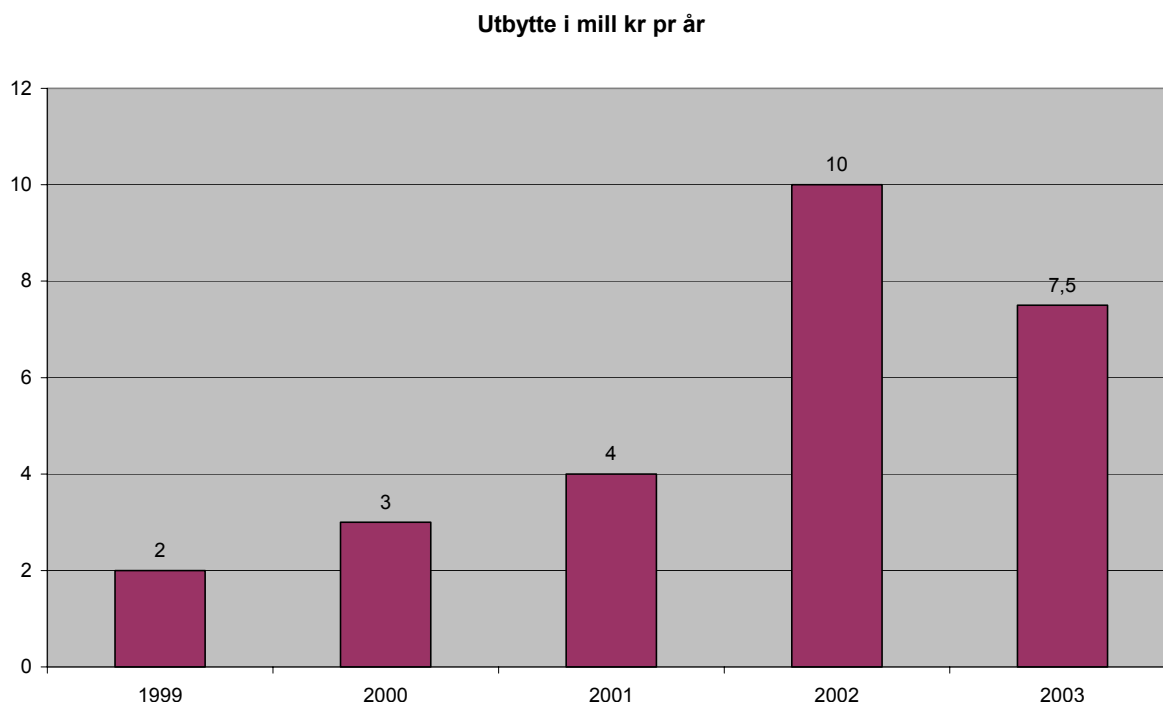
Vi ser altså at det langsiktige nivået på eiendomsskatten ligge på rundt 6,8 mill kr årlig. Dette er mer enn den samlede eiendomsskatten fra alle boliger i Hammerfest kommune, men utgjør grunnet de store inntektene fra Melkøya-anlegget ikke mer enn snaut 7 % økning i eiendomsskatten samlet. En slik eiendomsskatt fra Hammerfest Gasskraftverk vil gi en økning på snaut 2 % i Hammerfest kommunes samlede frie inntekter, eller rundt 1,5 % inntektsøkning totalt.

Person- og selskapsskatt

Som nevnt over gjør Hammerfest situasjon som s k "minsteinntektskommune" at økte inntekter fra både person- og selskapsskatt automatisk motsvares av tilsvarende trekk i rammetilskott. I praksis fungerer inntektsutjevningen slik at kommuner med skatteinntekt lavere enn 110 prosent av landsgjennomsnittet kompenseres 90 prosent av forskjellen mellom egen skatteinntekt pr. innbygger og referansenivået på 110 prosent. Hammerfest kommunes skatteinntekter pr innbygger lå i 2003 på ca 97 % av landsgjennomsnittet. Inntil skatteinntektene pr innbygger evt overstiger 110 % av landsgjennomsnittet får Hammerfest kommune derfor kun svært beskjeden glede av de økte skatteinntektene den måtte få på denne måten.

Utbytte fra Hammerfest Energi

Som nevnt innledningsvis er Hammerfest kommune med sine 80 % eierandel majoritetseier i Hammerfest Energi. Dette kan være interessant på flere måter. Vi skal imidlertid her kun se på dette i forhold til eiers uttak av utbytte fra bedriften.

*Figur 10.8*

Som vist i fig over har eierne særlig de siste to årene tatt ut et relativt stort utbytte fra Hammerfest Energi. Ut fra eierandelen har 80 % av dette gått inn i Hammerfest kommunes regnskaper og bidratt til å dempe de beskrevne underskuddene som ellers kunne vært tilsvarende større.

Hammerfest Energi hadde på konsernbasis totale inntekter i 2003 på ca 104 mill kr og et resultat etter skatt på 18 mill kr. Utbyttet dette året utgjorde altså nærmere 1/3 av resultatet. Hvorvidt eierne vil kunne fortsette å ta ut såpass mye utbytte er usikkert. Dersom Hammerfest Gasskraftverk blir regningssvarende vil dette imidlertid selvsagt bidra til å styrke Hammerfest kommune som eier, muligheter for langsiktig uttak av utbytte fra bedriften.

10.8 Risiko og beredskap

10.8.1 Beskrivelse av situasjonen

Som beskrevet innledningsvis vil Hammerfest Gasskraftverk bli konstruert og drevet i hht Brann- og eksplosjonsvernloven med tilhørende forskrifter. Under prosjektering, bygging og drift av anlegget vil Hammerfest Energi ha et nært samarbeid med det lokale brannvesenet og med "Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap" (DSB), som er tilsynsmyndigheter for dette lovverket.

10.8.2 Konsekvenser av tiltaket

Utslipp av gass fra tilførselsrøret kan skje ved uhell. Slike utslipp vil ha begrenset omfang og vil i alt vesentlig bestå av uforbrent metan. Sikkerhetsstudier som er utført i forbindelse med tidligere planer om konvensjonelle gasskraftverk, viser at sannsynligheten for skader eller dødsfall blant driftspersonell er svært liten og mindre enn ved annen industrivirksomhet i Norge.

I forbindelse med separasjonen av karbondioksid og videre transport/lagring, kan det oppstå lekkasjer. Store mengder karbondioksid kan fortrenge luft og således føre til fare for mennesker (dette punktet gjelder også for selve "eksosen" fra forbrenningen som inneholder ca 13 % karbondioksid og brenngassen). Videre vil eventuell lagret ammoniakk til NO_x-rensing være et sikkerhetstema.

Hammerfest Energi har fått utarbeidet to innledende analyser av DNV:²⁴

- *Verification-report*: I denne gjøres en generell gjennomgang av konseptet som helhet. Notatet konkluderer med at dette er realiserbart sett fra en sikkerhetsmessig synsvinkel, basert på forutsetninger nærmere drøftet i notatet.
- *HAZID-report (Hazard Identification)*: I denne gjøres en gjennomgang av ulike sikkerhetsmessige aspekter knyttet til drift av kraftverket. I den videre planlegging av anlegget skal denne følges opp av en risikoanalyse for å drøfte de ulike typer hendelser som kan oppstå i anlegget og konsekvenser av slike, samt aktuelle tiltak for å eliminere eller redusere ulykkesrisiko og konsekvenser.

En risikoanalyse som beskrevet over skal altså danne grunnlaget for de tiltak virksomheten iverksetter for å avverge og begrense ulykkeshendelsene. Denne analysen vil være en sentral del av grunnlaget for at Hammerfest Gasskraftverk kan få nødvendige tillatelser i hht ovennevnte lovverk, herunder de vilkår en slik tillatelse evt skal gis på.



Figur 10.9 Statoils tunnelinnslag mot Melkøya ved Meland med adgangskontroll. Bildet er tatt fra svingen ved planlagt tomt for Hammerfest Gasskraftverk ved Rossmolla.

I KU for Snøhvitutbyggingen beskrives opprettelse av en ganske stor sikringssone rundt Statoils anlegg på Melkøya, med strenge bestemmelser i forhold til etablering av virksomheter m v. Denne er vist slik at den omfatter områder på Kvaløya forbi tunnelinnslaget ved Meland. Statoil har nå etablert vakt med døgkontinuerlig adgangskontroll ved Meland rett foran innkjøringen til tunnelen mot Melkøya. Planlagt tomt for Hammerfest Gasskraftverk ved Rossmolla ligger rett ved vegen til Melkøya, kun ca 2-300 m fra tunnelmunningen. Det er ingen boligbebyggelse i nærheten. Ut fra foreløpige

²⁴ DNV report no 2003-1336 og 1337.

vurderinger antas at det ikke vil bli behov for å opprette noen sikringssone rundt Hammerfest Gasskraftverk. Dette vil imidlertid bli nærmere vurdert i samråd med DSB.

Etter det vi får opplyst arbeider Statoil høsten 2004 med oppdatering av sin egen risikoanalyse for anleggene på Melkøya. Denne er et viktig grunnlag for de tiltak som iverksettes i regi av det lokale brannvesenet, ved Hammerfest sykehus osv for å kunne håndtere dimensjonerende hendelser. Statoils risikoanalyse inngår også som del av grunnlaget for den kommunale Beredskapsplanen. I følge opplysninger fra Hammerfest kommune oppdateres denne høsten 2004, men vil så bli vurdert igjen når Statoils nye risikoanalyse foreligger.

Statoils anlegg på Melkøya er generelt av et betydelig større omfang enn Hammerfest Energi's planlagte gasskraftverk. Som nevnt omfatter utbyggingen på Melkøya bl a også et eget gasskraftverk med dobbelt så stor installert effekt som det Hammerfest Energi planlegger å bygge. Det er derfor rimelig å forvente at risikoomfang og mulige dimensjonerende uhellshendelser for brannvesen, sykehus m v i langt de fleste tilfelle vil være Statoils anlegg på Melkøya snarere enn et gasskraftverk i Rossmolla. Imidlertid vil mulighetene for *samtidighet* i hendelser begge steder ventelig måtte vurderes nøye i risikoanalysen.

10.8.3 Avbøtende tiltak

Evt tiltak vil bli utarbeidet på grunnlag av risikoanalysen, kfr over.

10.9 Flytrafikken

10.9.1 Beskrivelse av situasjonen

Generell beskrivelse

Hammerfest lufthavn ligger i Fuglenesdalen ca 3 km nordvest for sentrum. Rullebanen er 800 m lang og ligger ca 80 m o h. Ekspedisjonsbygget ble bygd sist på 80-tallet og har en liten helikopterterminal ved siden av. Luftfartsverket har tidligere gjennomført analyser av hvilke flytyper som kan operere på Hammerfest lufthavn. Terrengforholdene øst for Hammerfest lufthavn setter imidlertid så store operative begrensninger at større/nye flytyper ikke kan introduseres selv med en betydelig baneforlengelse. Det foreligger utbyggingsplaner for lufthavnen, bl a noe baneforlengelse, men det er usikkert når disse kan gjennomføres.

De meteorologiske observasjoner viser at sørvestlige vinder er fremherskende, men også at nordøstlig vind er vanlig. Regulariteten på lufthavna de siste år ligger over 98 %.

Trafikk

Widerøes Flyveselskap står i dag for all rutetrafikk på Hammerfest lufthavn. Selskapet benytter utelukkende Dash 8. Med dagens ruteopplegg fungerer Tromsø som «nav» for Hammerfest, så vel som for Alta og Lakselv.

I 2003 reiste 86.000 passasjerer til/fra Hammerfest lufthavn. Dette var en økning på 21 % fra året før, som må antas å ha sammenheng med Snøhvitutbyggingen. I tillegg kommer ca 32.000 passasjerer i transit. Lufthavnen hadde i 2003 nærmere 7500 flybevegelser med rutefly, drøyt 8 % flere enn året før. I tillegg kommer ambulansefly (1800) m v. Totalt var det i 2003 dermed ca 9800 flybevegelser eller gjennomsnittlig nærmere 27 pr dag.²⁵

²⁵ Kilde: AVINORs hjemmeside www.avinor.no . Siden inneholder ikke statistikk over helikoptertrafikk.



Figur 10.10. Viser bane ved avbrutt innflygning og sikkerhetssone for fakkel på Melkøya slik denne nå er justert i forhold til Snøhvit LNG (Kilde. KU for Snøhvitutbyggingen).

Traséer for inn- og utflygning

Traséene for inn- og utflygning til Hammerfest lufthavn går i rett linje i forlengelsen av Hammerfest lufthavn. Traséen går således utenom Melkøya med en minimumsavstand på ca 2 km (figur over), og den pågående Snøhvitutbyggingen får derfor ikke noen betydning for fly som lander eller tar av fra Hammerfest lufthavn på ordinær måte.

Når landing fra sørvest må avbrytes, fulgte flyene tidligere en trasé som gikk over Melkøya. På grunn av flammetårnet på LNG-anlegget er traséen for avbrutt landing nå lagt vest for Melkøya. Flygerens beslutning om hvorvidt landing skal avbrytes eller ikke må følgelig tas på et noe tidligere tidspunkt under innflygningen enn før, og dermed mens flyet er i større høyde, jfr illustrasjonen over.

10.9.2 Konsekvenser av tiltaket

Trafikk

Med unntak av mulig noe økt trafikk i anleggsperioden er det ingen grunn til å vente at tiltaket vil gi noen merkbar påvirkning på etterspørselen etter flyreiser.

Beliggenhet - luftfartshindre

Målt på kart ligger valgt tomt for Hammerfest Gasskraftverk i fjæra ved Rossmolla ikke mer enn om lag 500 m fra sørvestre endepunkt på dagens rullebane på Hammerfest lufthavn. Lufthavna ligger imidlertid på om lag kote 80 m o h, mens pipehøyden på Hammerfest Gasskraftverk maksimalt vil rage opp til ca kote 45. Tomta ligger dessuten med en horisontal minsteavstand på ca 250 m til siden (nord) for inn- og utflygningstraséen.

Hammerfest Gasskraftverk vil følgelig ikke medføre fysiske hindringer for flytrafikken i området rundt Hammerfest lufthavn.

Eksplisjonsfare – vurdering av farlig område

Langs en rett linje fra rullebanens ende mot Hammerfest Gasskraftverk går terrenget noenlunde flatt utover de første 200 m, for deretter å synke fra kote 80 til null over de neste 300 m. Terrenget har her en gjennomsnittlig helning på hele 15 °.

Ved evt brann, eksplosjon, gasslekkasje e l vil det sterkt stigende terrenget opp bak Hammerfest Gasskraftverk derfor utgjøre en meget solid barriere mot Hammerfest lufthavn. Det er følgelig i utgangspunktet vanskelig å tenke seg at Hammerfest lufthavn vil ligge innenfor noen form for direkte risikosone i forhold til kraftverkstomta. Dette bør imidlertid vurderes mer inngående i en risikoanalyse for anlegget, kfr avsnitt om sikkerhet og beredskap.

Inn- og utflygingstrasé – minimumsavstander mellom fly og kraftverket

I følge informasjon fra AVINOR har banen for innkommende fly fra sørvest en vinkel på 4,5 °, og vil dermed ligge nærmere kraftverket enn avtakende fly som stiger med en brattere vinkel. Banen for innkommende fly vil således passere nærmeste punkt på kraftverket i en høyde på minst 115 m over bakken (35 m over Hammerfest lufthavn). Målt på skrå vil flyene da ha en minsteavstand fra fjæra ved kraftverkstomta (kote 0) på om lag 275 m. Se fig nedenfor.

Målt på kart ligger Hammerfest Gasskraftverks tomt innenfor oppgitt vurderingsområde på 600 m fra navigasjonsanlegg for innflyging plassert nær sørenden av rullebanen. Ut fra at Hammerfest Gasskraftverk som beskrevet over ligger vesentlig lavere i terrenget enn Hammerfest lufthavn, antas dette i utgangspunktet ikke å skape spesielle problemer. Kraftverket skulle heller ikke gi behov for ytterligere justeringer av traséen for avbrutt landing fra sørvest, kfr over.

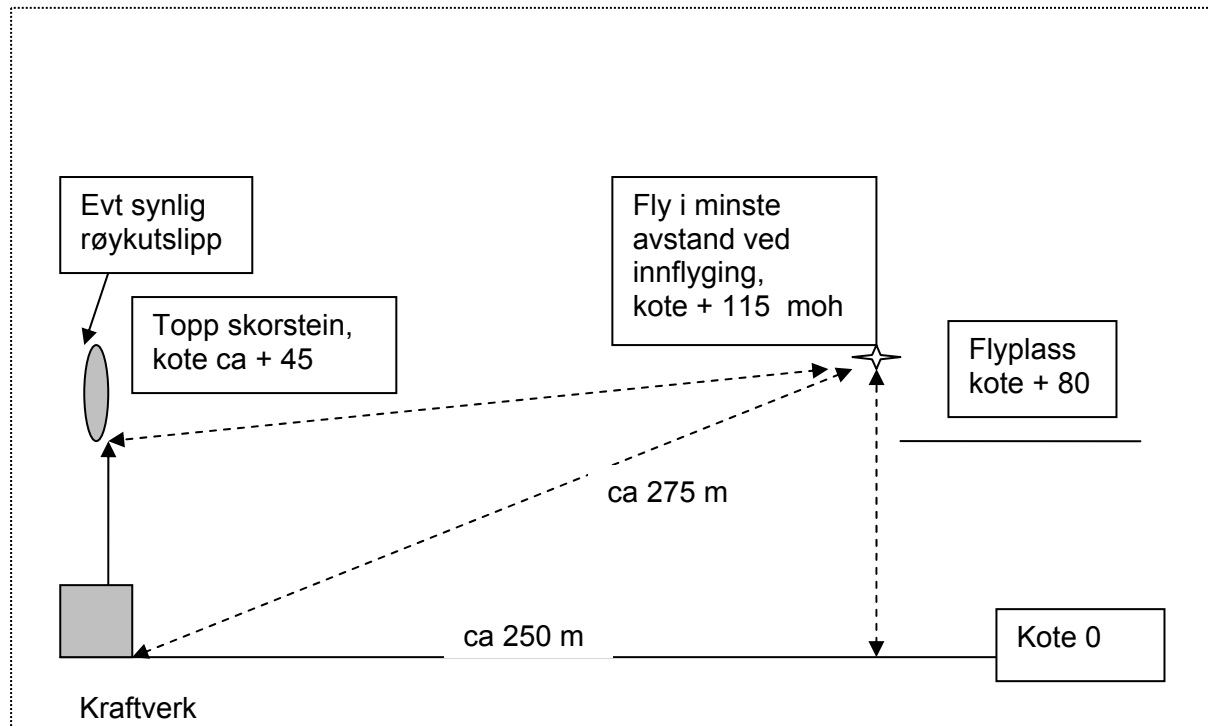
Det vil bli installert en fakkell på gasskraftverket for avbrenning av gass i en krisesituasjon og ved nedstengning av anlegget. Plassering av denne er ikke avklart, og i det videre arbeidet med detaljprosjektering av anlegget må det tas hensyn til nødvendige sikkerhetssoner for flytrafikken ved lokalisering av fakkelen.



Figur10.11 Fotomontasjen viser Hammerfest Gasskraftverks beliggenhet i forhold til Hammerfest lufthavn opp til høyre, sett fra Hammerfest turistsenter.

Mulige ulemper for flytrafikken som følge av ordinære utslipp fra kraftverket til luft

Maksimal skorsteinshøyde for Hammerfest Gasskraftverk antas å ville være på ca kote 45. Dette er enda om lag 35 m lavere enn Hammerfest lufthavns beliggenhet. Som beskrevet over vil innkommende fly passere nærmeste punkt i høyde 115 m o h, altså ca 70 m høyere enn toppen av skorsteinen. Den horisontale avstanden vil i tillegg være mer enn 200 m. Figuren nedenfor viser en prinsippskisse over denne situasjonen.



Figur 10.12 Prinsippskisse: Situasjon ved innflyging sett fra sørvest inn mot Hammerfest lufthavn, påsatt ca mål i det flyet passerer det punkt på innflygingsbanen som ligger nærmest kraftverket.

I følge NILU er det ikke fare for at det skal dannes generell dis i området som følge av utslippet fra Hammerfest Gasskraftverk. Det er heller ikke fare for ozondannelse som følge av utslippene. Det vil imidlertid foregå en kondensasjon i selve røykfanen som følge av at det vil være vanndamp i røyken fra gasskraftverket. Dette vil være avhengig av vanndampinnholdet i røykfanen, fuktigheten i luften omkring og temperaturen.

Det er ikke fare for at det skal dannes generell dis i området som følge av utslipp fra gasskraftverket. Det vil imidlertid foregå en konsentrasjon i selve røykfanen som følge av at det vil være vanndamp i røyken fra gasskraftverket. Dette vil være avhengig av vanndampinnholdet i røykfanen, den relative fuktigheten i luften omkring og lufttemperaturen i røykfanen.

Utbredelse av synlig røyk er avhengig av atmosfærens evne til å oppta vanndamp og av spredningsforholdene.

Luftas vanninnhold er avhengig av temperatur og relativ fuktighet. Vanndampens metningstrykk P_s i luft ved temperatur T_a og trykke P_a er gitt ved:

$$P_s(T_a) = P_a \exp(13,3185 \cdot t - 1,9760 \cdot t^2 - 0,6445 \cdot t^3 - 0,1299 \cdot t^4) \quad (1)$$

hvor $P_a = 1013$ mb (standard atmosfæretrykk)

og $T_0 = 373$ °K og $t = 1 - T_0 / T_a$

Denne ligningen for beskrivelse av metningstrykket for vanndamp (Richards, 1971) gjelder med $\pm 0,1\%$ nøyaktighet for temperaturområdet -50°C til 140°C .

Tettheten av vanndamp i g/m^3 er gitt ved (Smithsonian, 1966):

$$\rho_s = 216,68 \cdot P_s / T_a \quad (2)$$

Enheter: $[P_s] : \text{mb}$, $[T_a] : ^\circ\text{K}$, $[\rho_s] : \text{g/m}^3$

Vanninnholdet i lufta i g/m³ ved luftfuktighet RH i prosent blir da:

$$\rho_L = 0,01 \cdot RH \cdot \rho_s \quad (3)$$

Den vannmengden som røykskyen må tilføre omgivelsene for at blandingen skal være mettet, er differansen i vanninnhold mellom mettet luft og den virkelige luftfuktighet:

$$\Delta\rho = \rho_s - \rho_L \quad (4)$$

For at røykskyen skal være synlig må derfor utslippet tilføre en vannmengde som er større enn differansen gitt i likningen ovenfor. Bidraget fra røykskyen til vanninnholdet som funksjon av avstanden fra utslippet vil være avhengig av spredningen og fortynningen av utslippet på samme måte som utslipp av andre stoffer i røykskyen.

Ved bruk av utslippsdata fra gasskraftverket, metoden beskrevet ovenfor og forutsetningen om at all vanndamp sluppet ut vil bevares i røykskyen, er det beregnet utbredelse av synlig røyk for fire utslippsalternativer under varierende meteorologiske forhold. For å beskrive spredning og fortynning av utslippet er det benyttet de samme spredningsligninger som under konsentrasjonsberegningene. Spredningsberegningene er utført ved bruk av NILUs gaussiske modeller, hvor det antas at konsentrasjonsfordelingen i røykskyen er normalfordelt, både vertikalt og horisontalt normalt på vindretningen (Böhler, 1987).

Spredningsberegninger er utført for konsentrasjoner av luftfuktighet og temperatur som vist i tabellen nedenfor.

Konsentrasjonene er beregnet langs røykskyens akse i den høyde den befinner seg.

Tabellen viser verdier for kombinasjoner av relativ fuktighet og temperatur uten å ta hensyn til hva som forekommer naturlig i atmosfæren. Kombinasjoner som ikke forekommer eller vil være sjeldent forekommende, er skyggelagt i tabellen.

	Temperatur (°C)	Relativ fuktighet				
		75	80	85	90	95
Lett stabil 1-2 m/s	-2	700	800	1300	1800	2200
	0	600	750	1100	1400	2000
	5	500	600	800	1200	1900
	10	400	500	650	800	1800
Nøytral 1-2 m/s	-2	400	450	550	600	1100
	0	325	400	450	550	900
	5	275	325	375	500	800
	10	250	275	325	400	550

Tabell 10.1 Synlig røykutbredelse (m) som funksjon av atmosfærisk stabilitet, temperatur og relativ fuktighet. Avstander som er skyggelagt er svært sjeldent forekommende, egentlig kun teoretiske verdier.

På 2000 m avstand vil vanndamp fra utslippet være fordelt over ca. 500 meter på tvers av vindretningen, og den synlige delen vil ha en utbredelse på ca. halvparten av dette.

På 400 m avstand vil "bredden" på vanndampfordelingen være ca. 100 m. For flynavigering vil dette oppleves på samme måte som naturlige skyer.

Når vinden kommer fra sør og sørøst kan røykfanene være synlig over lang avstand, opptil 1,8 km. Ved vind fra anlegget mot flyplassen vil den atmosfæriske siktningen være nøytral og røyken være synlig opp mot 550 m fra anlegget.

Mulig fare for flytrafikken ved gassutslipp

Som beskrevet tidligere i kap 8.3 blir gasstilførselsrøret ved uttak på Melkøya utstyrt med en nødavstengningsventil som styres av signaler fra Melkøya-anlegget. Denne stenges umiddelbart ved evt uregelmessigheter. Hammerfest Gasskraftverk planlegges også utstyrt med direkte varslingssystem til Hammerfest lufthavn som vil stoppe alle flyginger ved evt lekkasje, brann e.l. Systemer for varsling, brannvesen m.v. tenkes så langt mulig samkjørt med tilsvarende ved Snøhvit LNG på Melkøya. Tekniske løsninger og beredskapsplaner m.v. forutsettes utarbeidet i nært samarbeid med luftfartsmyndighetene og DSB i den videre detaljprosjekteringen av gasskraftverket.

Minsteavstanden fra gasskraftverktomta og til innflygingstraséen for innkommende fly er som nevnt på ca 275 m (fra nærmeste punkt på skorsteinen > 250 m, vist på fig). På selve gasskraftverket vil det være svært små volumer av gass. Trykket på denne gassen vil også være lavt (18bara). Et evt gassutslipp ved Hammerfest Gasskraftverk vil begrenses gjennom nødavstengningsventilen. Alle gassrør på anlegget er planlagt doble. Dette gjelder også overføringsledningene mellom Melkøya og gasskraftverket. Dominerende vindretninger i områder er hhv sørvestlige og nordøstlige vinder, mens minsteavstanden til flytraséen er i sørøstlig retning. En evt gasslekkasje må derfor forventes å ville bli vesentlig uttynnet før den når banen for flytrafikk. Dette må beregnes nærmere i det videre arbeid, f.eks som en del av risikoanalysen.

Som gjengitt over er det gjennomsnittlig 27 flybevegelser på Hammerfest lufthavn daglig, altså 13-14 hver av avganger og landinger. Antar vi som et utgangspunkt for vurdering en teoretisk mulig "risikosone" for dette som svarer til en 1 km lang strekning av flyets bane hvor dette passerer nærmest kraftverket, kan følgende resonnement settes opp:

Med en flyhastighet ved innflyging på 300 km/t passerer hvert fly gjennom denne sonen i løpet av en periode på ca 12 sekunder. Med 27 flybevegelser daglig vil det dermed være et fly innenfor denne sonen i totalt nærmere 5 ½ minutt. Dette tilsvarer ca 0,38 % av døgnetts lengde. Sagt på en annen måte er sannsynligheten for at et fly skal befinne seg innenfor en slik sone ved et mulig gassutslipp eller annen hendelse ved kraftverket på et tilfeldig valgt tidspunkt ca 1:262. I tillegg til dette kommer noe helikoptertrafikk.

Som referert foran i rapporten er sannsynligheten for skader eller dødsfall blant driftspersonell ved denne type anlegg regnet å være svært liten, og mindre enn ved annen industrivirksomhet i Norge. Ut fra dette og resonnementet over synes det rimelig å slutte at sannsynligheten for at et fly da skal kunne bli involvert i en slik hendelse må være svært marginal. Ut fra bemanningen på anlegget og at hovedvegen til Melkøya vil passere rett forbi kraftverket vil anta at den teoretiske risiko for personskader/dødsfall vil være enda mindre for personer om bord i fly enn blant ansatte på kraftverket og trafikanter på vegen. Dette vil imidlertid kunne vurderes mer inngående som en del av en risikoanalyse.

Rørledningen mellom Melkøya og Hammerfest har et volum på ca 2500m³. Gassen i overføringsledningen har et trykk på 70bara. En lekkasje på overføringsrøret kan utgjøre en ulykkesrisiko for flytrafikken dersom gassen med høyt trykk antennes og resulterer i en jetbrann/eksplosjon eller at et slikt utslipp kan medføre risiko for "blaver-effekt" for flyene under innflygning til Hammerfest flyplass. For å redusere risikoen for denne type hendelse er alle gassrør på anlegget og overføringsledningene mellom Melkøya og gasskraftverket planlagt å være doble. Risiko og andre beredskapstiltak knyttet til dette må vurderes i planlagt risikoanalyse.

10.9.3 Avbøtende tiltak

- Det må etableres sikringssystemer for automatisk varsling til Hammerfest lufthavn ved evt brann, gasslekkasjer e l som sørger for umiddelbar avstenging/omdirigering av all flytrafikk. Disse systemene skal godkjennes av AVINOR, evt i samråd med DSB.
- Plassering av fakkell på gasskraftverket må avklares og godkjennes av AVINOR.
- Under den videre detaljprosjekteringen og utarbeidelse av risikoanalyse for gasskraftverket må det vurderes sannsynligheten og risikoen for jetbrann/eksplosjon og "blaver"-effekt som følge av brudd på gassledningen fra Melkøya til Hammerfest gasskraftverk. Risikoanalysen vil avdekke behovet for nødvendige spredningsberegninger /fortynning av utslipp knyttet til dette.

11 SKREDFARE

11.1 Vurdering av skredfare ved planlagt lokalisering

Denne vurderingen omfatter faren for snø-, sørpe-, jord- og steinskred fra fjellskråningen NØ for dagens vegtrasé forbi Rossmolla.

Ved tidligere undersøkelser i området har NGI vurdert sannsynlig rekkevidde til skred med returperiode 1×10^{-2} , 3×10^{-3} og 1×10^{-3} pr. år (Fig. 3-4). Det vil si for bebyggelse relatert til sikkerhetsklasse 1 og 2.

Et gasskraftverk hører inn under sikkerhetsklasse 4. Byggverk i sikkerhetsklasse 4 skal i henhold til lovverket **ikke** plasseres i skredfarlig område. Med andre ord er det et spørsmål om den planlagte lokaliseringen av kraftverket overhode kan nås av skred.

Planlagt lokalisering av Hammerfest Gasskraftverk er lagt inn på et detaljkart der også terrengforholdene i hele nedslagsfeltet ovafor Rossmolla er med (Fig. 5).

På kartet er for øvrig terreng brattere enn 30° angitt med røde omhylnings-kurver og enkelte terrengprofil benyttet ved beregning av skredutløp, angitt. Kartet viser også veger, bebyggelse og eiendomsgrenser anno 2001.

NGIs vurdering av faren for de ulike skredtyper er som følger:

- **Steinskred**
Steinskred kan utløses i de lavereliggende bratte skrenter og urer, men vil ikke kunne nå ut til planområdet.
- **Løsmasseskred/flomskred**
Grunnforholdene i nedslagsfeltet gir ingen indikasjon på at løsmasse- eller flomskred er en påregnelig faretype i området. Selv om mindre flomskred skulle forekomme vil skredmassene stanse før de når planområdet.
- **Sørpeskred**
Sørpeskred – hurtigflytende masser av snø og vann – kan i blant oppstå ved stor vanntilførsel til snødekket ved regn og snøsmelting. Området er atypisk for utløsning av sørpeskred, men ansamling av vann i snødekket kan muligens skje omkring kote 55 under spesielle vær- og snøforhold.
Dersom sørpeskred blir utløst vil volumet anslagsvis kunne bli 1000-5000 m³. Dette volumet vil spre seg ut over det flate området mellom fjellfoten og planlagt kraftverk. Snøforhold, bygninger, veger etc. i dette området vil begrense rekkevidden på eventuelle skredmasser.
Det er ikke sannsynlig at skredmasser vil nå så langt som til den planlagte lokaliseringen av kraftverket.
- **Snøskred**
Snøskred med sannsynlighet 1×10^{-3} pr. år, fra de bratte områdene mellom kotene 90-140, er ikke vurdert til å nå ned forbi kote 30.
NGI anser imidlertid ikke området mellom fjellfoten og vegen for å være helt trygt for snøskred fra dette området.
Ved hjelp av statistiske og dynamiske utløpsmodeller, teoretisk kunnskap og erfaring har vi anslått hvor langt snøskred kan tenkes å nå i det aktuelle området. Som figur 6 indikerer så har imidlertid de tre modellene som der er benyttet, sine begrensninger både relatert til parametervalg og baneprofilets form. Resultatene er derfor også sammenhold med registrert rekkevidde til ekstremskred i skredbaner med tilnærmet samsvarende lengdeprofil og våre generelle erfaringer.

Som omforent resultat av våre vurderinger er konklusjonen at snøskred på det mest ekstreme trolig så vidt kan nå en et hjørne av den planlagte fyllinga foran kraftverket (Fig. 5).

11.2 Konklusjon

Den planlagte lokaliteten for gasskraftverk på Rossmolla oppfyller lovverkets krav til sikkerhet mot skred.

12 REFERANSELISTE

NVE Publikasjon Nr 21 1991 "Veileder i utforming av konsesjonssøknader mm."

Snøhvit LNG konsekvensutredning (www.statoil.no)

Hammerfest kommune, kommuneplan 1994 – 2006

Konsekvensutredninger, veileder i PBLs bestemmelser, T-1015 Miljøverndep.

Melding 800 MW gasskraftverk på Tjeldbergodden, Naturkraft, november 1999

GJ Heggliid, Skagerak Energi, notat av 18.9.03 ang. nettilknytning

NVE Publikasjon Nr 21 1991 "Veileder i utforming av konsesjonssøknader mm."

Hammerfest LNG-Energianlegg Konsekvensutredning. Statoil 28.02.2002.

Mini Pilot Plant for Purification of Pressurised flue Gas. Sargas AS, juni 2004

Bakke, T.J., A. Berge, B. Braaten, F. Moy, H. Oen, A. Pedersen, M. Walday., 1992. Kombinerte effekter av kjølevann og oppdrett på marine bunnsamfunn. NIVA rapport O-88143. 201 sider.

Carroll, M., R. Velvin, A. Evenset, L-H. Larsen, T. Kroglund, G. Bahr & B. Vögele 2000. Marin grunnlagsundersøkelse ved Melkøya, Hammerfest kommune, Finnmark 1998-99. Akvaplan-niva rapport 412.1491.

Evenset, A., Larsen, L-H. 2001. Utbygging v Snøhvitområdet: Feltutbygging, rørledning og LNG-anlegg på Melkøya. Konsekvenser for marint miljø og drikkevann. Akvaplan-niva rapport 421.1867.

Frick, W. E., Roberts, P. J. W., Davis, L.R., Keyes, J., Baumgartner, .D.J., George, K.P. 2001. Dilution Models for Effluent Discharges, 4th Edition (Visual Plumes). U.S. Environmental Protection Agency, Athens, Georgia, USA.

Molvær, J. & R. Palerud, 2004. Strømmålinger og utslippsmodellering Hammerfest kommune 2003. Akvaplan-niva rapport 421.2927.

Velvin, R. & T. Jacobsen, H-P. Mannvik, 1995. Resipientundersøkelse i Forsøl, Hammerfest havn og Rypefjord - Hammerfest sør, Hammerfest kommune. *Akvaplan-niva rapport* APN 412.95.823.

Konsekvensutredning Snøhvit LNG, Samfunnsmessige konsekvenser, Friluftsliv (2001)

Konsekvensutredning Snøhvit LNG, Samfunnsmessige konsekvenser, Landskap (2001).

Håndbok 18-2001 Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven.

Tromsø museum ble besøkt for gjennomgang av arkivet og Stephen Wickler, leder for de marinarkeologiske undersøkelsene på Melkøya, ble kontaktet. Informasjonen er presentert i del 3 av utredningen.

Barlindhaug, Stine og Rønseth, Tove 1998: Konsekvensutredning for Kulturminner. Snøhvit LNG-Anlegg på Melkøya av 1998. Finnmark Fylkeskommune.

Friis J.A. 1888 Etnografiske kart over Finnmark

Gundersen, Jostein 2001: Marinarkeologiske forundersøkelser ved Melkøya, Hammerfest k., Finnmark for Snøhvitprosjektet 1998. Tromsø Museum, Fagenhet for Arkeologi.

Hagemann, Axel 1891. *Engelskmanden underFinmarken*. Det Malingske Bogtrykkeri, Kriatiania.

Iversen, Klaus 1989. *Hammerfest bys historie etter 1914* Hammerfest Kommune

Jacobsen, Rangvald 1974. *Bankens virke- byens vekst*. Hammerfest Sparekasses Jubileumsbok

Olsen, Bjørnar 1994 *Finnmarks forhistorie* Universitetsforlaget

Schanche, Kjersti 1994 Hus og samfunn i Varanger omkring 2000 f.Kr.
Dr art avh i arkeologi, UITØ

Sivertsen, Jørgen 1973. *Hammerfest bys historie 1789 1914* Hammerfest Kommune

Skandfer, Marianne 1999 Grensetid i grenseland. Upublisert prosjektbeskrivelse. UITØ

Statens vegvesen 1995 Konsekvensanalyser. Metodikk for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser. Håndbok 140 Del II a

Sundquist, Øyvind 2000 Traces of iron in Prehistoric Finnmark. *Fennoscandia Archaeologica* XVI, Helsinki

Teknologibedriftenes Landsforening (TBL, 2002): KON-KRAFT - Industriell utnyttelse av gass. Sept 2002.

St meld 9 (2002-3) Om innenlands bruk av naturgass m v ("Gassmeldinga").OED.

St meld 47 (2003-4) OED.

Hammerfest kommune (2003): Økonomiplan 2004 – 2007.

Statnett (2004): Nettutviklingen i sentralnettet frem mot 2020. Juni 2004.

Varanger Kraft Nett as (2004): Regional kraftsystemutredning for Finnmark.

NORUT-NIBR (2004): Snøhvitbarometer 1 - upublisert underlagsmateriale pr sept 2004.

Hammerfest Energi: Årsmelding 2003.

Norconsult: Lastflytberegninger vedr nytt planlagt gasskraftverk i Hammerfest. Rev. notat, des. 2004.

SINTEF: Hammerfest E-verk, gasskraftverk i Hammerfest. Lastflytanalyser. Notat 30.9.04

DNV: SARGAS – Verification of gas power plant with CO₂ handling.
Report nr. 2003-1336, 30.10.03.

DNV: SARGAS – Hazid for gas power plant with CO₂ handling.
Report nr. 2003-1337, 30.10.03.

Ot prp 13 (2004-5): Klimakvoteloven. Miljøverndep. nov 2004.

Bøhler, T. (1987) User's guide for the Gaussian type dispersion models CONCX and CONDEP. Lillestrøm (NILU TR 8/87).

Knudsen, S., Guerreiro, C og Laupsa, H. (2001) Innspill til konsekvensanalyse for Snøhvitfeltet og Melskøyaterminalen. Utslipp til luft. Kjeller (NILU OR 8/2001).

Solberg, S., Walker, S.E., Skjelkvåle, B.L., Høgåsen, T., Molvær, I., Larssen, T., Aarrestad, P.A. og Reitan, O. (2002) Regional konsekvensutredning for oljevirksomheten i Norskehavet. Utslipp til luft – miljømessige konsekvenser. Kjeller (NILU OR 40/2002).

Statens forurensningstilsyn (1992) Virkninger av luftforurensninger på helse og miljø. Anbefalte luftkvalitetskriterier. Oslo (SFT Rapport 92:16).

Statens forurensningstilsyn (1998) Veiledning til forskrift om grenseverdier for lokal luftforurensning og støy. Oslo (SFT Veiledning 98:03).

World Health Organization (1987) Air quality guidelines for Europe. Copenhagen (WHO Regional Publications. European Series No. 23).

www.nve.no

www.statkraft.no

<http://odin.dep.no/krd/>

www.ssb.no

www.nrk.no

www.avinor.no

VEDLEGG 1

Hammerfest Energi AS
Rossmollgata 50
9601 HAMMERFEST

Vår dato:

Vår ref.: NVE 200400736-25

Arkiv: 912-513.2/Hammerfest Elektrisitetsverk

Deres dato:

Deres ref.:

Saksbehandler:

Henriette Rogde Haavik

22 95 94 65

Hammerfest Energi AS - Fastsetting av konsekvensutredningsprogram

Vi viser til Deres melding av 30.04.2004, møter om saken, mottatte høringsuttalelser og våre vurderinger i vedlagte "Bakgrunn for KU-program" av 11.11.2004.

I medhold av plan- og bygningslovens § 33-4 og forskrifter om konsekvensutredning, fastsetter herved Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) et konsekvensutredningsprogram (KU-program) for Hammerfest Energi AS (HE) sitt planlagte gasskraftverk i Hammerfest kommune, Finnmark fylke.

NVE har forelagt konsekvensutredningsprogrammet for Miljøverndepartementet iht. forskrift om konsekvensutredning av 21. mai 1999 § 7.

HE har planer om et gasskraftverk på ca 100 MW med CO₂-rensing. Gasskraftverket er tenkt bygget med teknologi som håndterer det vesentlige av CO₂-utslippene og vil benytte naturgass fra Snøhvitfeltet. Naturgassen skal føres i land på Melkøya. Kraftverket planlegges knyttet til den nye 132 kV-kraftledningen som går fra Hammerfest trafo til LNG-anlegget på Melkøya. Ledningen passerer som jordkabel nær de to aktuelle kraftverkstomtene. Et eventuelt gassrør og/eller eventuelle nettførsterkninger er ikke inkludert i meldingen.

Utredningen skal kun omfatte de alternativene som omsøkes. Konsekvenser av gasskraftverket med tilhørende infrastruktur, heretter kalt "tiltaket", skal utredes.

På bakgrunn av Hammerfest kommune sin høringsuttalelse og egne vurderinger vil NVE anmode HE om ikke å arbeide videre med lokaliseringalternativet på Fuglenes. NVE har derfor valgt å ikke knytte utredningskravene til dette alternativet.

Konsekvensutredningen skal omfatte de emnene som er skissert i forskrift om konsekvensutredninger, vedlegg IV. Bokstav e) spesifiseres imidlertid av de spesielle utredningskravene nedenfor:

UTSLIPP TIL LUFT

- Utslipp fra gasskraftverket skal beskrives for alle vesentlige utslippskomponenter, herunder karbondioksider (CO₂), karbonmonoksider (CO), svoveloksider (SO_x), nitrogenoksider (NO_x), ammoniakk (NH₃) og partikler (PM₁₀). Utslippskomponentene med størst miljømessig betydning må tillegges mest vekt. Utslippene skal presenteres sammen med andre vesentlige utslippskilder i regionen, og vurderes i forhold til nasjonale målsetninger og regelverk. Klimagassutslippene og NO_x-utslippet skal også vurderes i forhold til internasjonale forpliktelser.
- Det skal beskrives kort hvorvidt tiltaket vil kunne medføre luktproblemer i området og/eller for den omkringliggende bebyggelsen.
- Mengden NO_x-utslipp fra anlegget skal oppgis og det skal redegjøres for NO_x-utslipp sin betydning lokalt, regionalt og nasjonalt. Det skal gis en beskrivelse av mulige konsekvenser av NO_x-utslipp for eventuelle sårbare og vernede arter, viktige naturtyper og vernede områder. Konsekvensene ved overskridelser av anbefalte verdier for NO₂, skal også utredes.
- Det skal redegjøres for avbøtende tiltak for reduksjon av NO_x-utslipp (til mindre enn 5 ppm). Konsekvensene av dette og hvilke kostnader dette medfører skal utredes.
- Det skal gjøres en optimalisering av skorsteinshøyde basert på meteorologiske målinger og spredningsberegninger.
- Eventuelle andre utslipp til luft enn NO_x skal beskrives med tanke på miljømessige effekter lokalt og regionalt.
- Kraftverkets betydning for lokal dis- og ozondannelse skal utredes.
- Det skal utredes om utslipp fra gasskraftverket kan medføre helsemessige konsekvenser.

UTSLIPP TIL SJØ

- Behovet for kjølevann skal beskrives og valg av kilde for kjølevann skal begrunnes.
- Mengde, innlagring og spredning av kjølevann skal beskrives. Det skal tas hensyn til kjølevannsutslipp fra gassprosessanlegget som er under bygging på Melkøya.
- Det skal utredes om utslipp av oppvarmet kjølevann vil kunne påvirke biologiske og/eller andre prosesser i sjøen.
- Tiltak for å unngå tilsetning av kjemikalier til kjølevann skal beskrives. Dersom kjemikalier må benyttes skal det redegjøres for hvilke kjemikalier som er tenkt brukt, samt mengder og doseringsmetode. Spredning i resipienten skal beregnes og eventuelle miljømessige konsekvenser av bruken skal utredes.
- Mulig anvendelse av kjølevannet skal utredes og eventuelt ses i sammenheng med bruk av kjølevannet fra produksjonen på Melkøya.

STØY

- Det skal gjøres støyberegninger og utarbeides støysonekart for tiltaket og for området rundt kraftverket i driftsfasen. Støynivået ved nærmeste bebyggelse skal vurderes spesielt.
- Behovet for støyreduserende tiltak skal vurderes og da særlig for den nærmeste bebyggelsen. Aktuelle avbøtende tiltak skal beskrives.

LANDSKAP OG KULTURMINNER

- Det skal gis en kort beskrivelse av landskap, kulturmiljø og nærliggende bebyggelse og konstruksjoner ved de omsøkte alternative kraftverkstomtene.
- Det skal foretas en vurdering av hvordan anlegget kan tilpasses landskap og bebyggelse (orientering og detaljlokalisering av anlegget, fargevalg og lignende).
- Basert på eksisterende data skal mulige konflikter med fornminner, samiske kulturminner, marinarkeologiske forekomster og vedtaksfredete kulturminner vurderes. Eventuelle planjusteringer eller avbøtende tiltak skal beskrives.
- Det skal gis en nøyaktig beskrivelse av plassering og avgrensning av tiltaket.

ANDRE MILJØFORHOLD

- Avfallshåndtering i anleggs- og driftsfase må beskrives, herunder også avfall fra CO₂-rensing.
- Ferskvannsbehov og dekning av dette skal beskrives.
- Sannsynligheten for akutt utslipp til luft, sjø og grunn og mulige miljøkonsekvenser skal vurderes. Planlagte beredskapstiltak må beskrives.
- De miljømessige konsekvensene ved en eventuell bruk av restprodukter fra Snøhvit (LNG-produksjonen) som brensel i kraftverket, skal utredes.
- Miljørisiko i forbindelse med akutte utslipp til luft/vann/grunn skal vurderes og planlagt forebyggende og beredskapsmessige tiltak mot akutt forurensing skal beskrives.

FRILUFTSLIV, FERDSEL OG FISKERIINTERESSER

- Det skal gis en beskrivelse av dagens bruk av de aktuelle sjø- og strandområdene og områdenes verdi for friluftsliv og utøvelse av fiske skal vurderes. Mulige konflikter og behov for avbøtende tiltak skal beskrives.

INFRASTRUKTUR

- Det skal redegjøres for nødvendig etablering av infrastruktur ved de ulike utbyggingsalternativene, særlig med tanke på gassrør og forsterkning av kraftledningsnettet i regional- og sentralnettet. Eventuelle konsekvenser av slik etablering skal beskrives.
- Nødvendig anlegg og infrastruktur mellom sannsynlig ilandføringspunkt og gasskraftverket skal beskrives for de omsøkte lokalitetene. Eventuelle behov for buffergasstank og/eller oljetank og det sikkerhetsmessige aspektet ved lokalisering av slike tanker, skal utredes.
- Det skal kort beskrives hvordan tiltaket med tanke på nettkapasitet vil påvirke eventuell annen fremtidig innmating i sentralnettet i Nord-Norge.

- Kraftverkets betydning for kraftsystemet skal analyseres med tanke på tapsvirkninger i nettet, leveringskvalitet, fremtidige flaskehalser, avbruddskostnader, stabilitets problemer o.l.
- Tiltakets eventuelle påvirkning på flytrafikken skal beskrives.
- Eventuelle begrensinger på ferdsel under anleggsperioden og under drift, skal beskrives særlig med tanke på veien til og fra Melkøya.

SAMFUNNSMESSIGE KONSEKVENSER

- Muligheten for å integrere gasskraftverket med eksisterende og planlagt industri i Hammerfest med tanke på bruk av naturgass, og bedre energiutnyttelse, herunder (spill-)varme og damp, skal vurderes.
- Tiltakets inntektsmessige virkninger for kommunal sektor, og virkninger for eksisterende og fremtidig aktivitet og sysselsetting lokalt og regionalt, skal vurderes.
- Andre prosjekter som tiltaket er avhengig av skal kort presenteres, sammen med forutsetninger for at disse realiseres.

TEKNOLOGI

- Den valgte gasskraftteknologien skal verifiseres, begrunnes og presenteres. Det skal inkluderes en beskrivelse av den aktuelle teknologien for CO₂-rensing og av hvordan CO₂ vil bli håndtert frem til endelig sluttlagring.
- Sikkerhet ved CO₂-lagring i Snøhvitfeltet skal utredes. Statusen med tanke på kunnskap om mulig utlekking av CO₂ fra feltet skal presenteres.
- Gasskraftverkets el- og varmemevirkningsgrad skal beskrives sammen med eventuelle mulige tiltak for å øke energieffektiviteten.
- De ulike alternative renseteknologiene skal sammenlignes med konvensjonelt gasskraftteknologi mtp energieffektivitet og CO₂-utslipp.
- Dersom det vurderes ettermontering av separasjonsanlegg, skal det fremgå hvordan anlegget skal tilrettelegges for dette og hvilke begrensninger en ettermontering legger på valg av separasjonsteknologi.
- Risiko og sikkerhet knyttet til den valgte teknologien skal utredes.

ØKONOMI

- Det skal kort redegjøres for antatte drifts- og investeringskostnader for gasskraftverk med CO₂-håndtering, gasskraftverk med forsinket driftsstart for CO₂-separasjonsanlegg, CO₂-injisering inkludert rørledning til Melkøya og gassrørledning fra Melkøya. Det skal kort skisseres hvilke elementer som er inkludert i kostnadsberegningene.
- Gasspris som blir benyttet i de økonomiske utredningene skal oppgis.
- Årlige forventede innmatningskostnader skal oppgis.
- Kostnadene ved CO₂-rensing og -lagring skal beregnes og sammenlignes med kostnadene for et konvensjonelt gasskraftverk på 100 MW og 400 MW.

LOKALISERING

- Det skal redegjøres for andre alternative lokalisasjoner, om alternativene ikke vurderes som aktuelle skal dette begrunnes.
- Det skal gjennomføres en skredkartlegging i Rossmollaområdet for å avdekke om området kan være utsatt for snø- eller steinskred.

METODE OG SAMARBEID

Hammerfest Energi skal ta kontakt med berørte myndigheter og organisasjoner under utredningsarbeidet.

De ulike alternativene må presenteres slik at de kan sammenlignes innbyrdes og konklusjonene presenteres, slik at det fremgår hvordan ulike momenter er vurdert og vektlagt og at høringsinstansene kan etterprøve vurderingene i konsekvensutredningen.

Det skal kort redegjøres for datagrunnlag og metoder som er brukt for å beskrive konsekvensene, og eventuelle faglige eller tekniske problemer ved innsamling og bruk av dataene og metodene.

Det skal angis en kort og oversiktlig sammenstilling av konsekvensene av de forskjellige alternativene med tanke på teknologi og plassering.

Miljøverndepartementets veileder T-1177 "Konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven", gir informasjon om og veiledning for arbeidet med enkelttemaene miljø, naturressurser og samfunn. Vi viser videre til rundskriv T-2/2000 "Rundskriv om konsekvensutredninger etter plan og bygningsloven", hvor det redegjøres for regelverket. NVE ber HE om å ta kontakt med kommunene, grunneiere og andre berørte interesser i utredningsarbeidet. HE oppfordres videre til å ta kontakt med NVE før søknaden med konsekvensutredning ferdigstilles og oversendes til formell behandling.

HE bes å utforme et kortfattet sammendrag av konsekvensutredningen beregnet for offentlig distribusjon, jf. forskrift om konsekvensutredninger, § 10. NVE anbefaler at det utformes en enkel brosjyre.

Konsekvensutredningen skal foreligge samtidig med en eventuell konsesjonssøknad etter energiloven, og vil bli sendt på høring sammen med søknaden.

Med hilsen

Bjørn Wold
avdelingsdirektør

Arne Olsen
seksjonssjef

Vedlegg Bakgrunn for KU-program
Kopi Ifølge vedlagt liste

VEDLEGG 2: SJEKKLISTE FOR UTREDNINGSKRAV

Tabellen viser hvor de ulike tema i KU-programmet behandles i rapporten:

Følgende forhold skal utredes:	Belyst i kapittel:
Utslipp til luft	
Utslipp fra gasskraftverket skal beskrives for alle vesentlige utslippskomponenter, herunder karbondioksider (CO ₂), karbonmonoksider (CO), svoveloksider (SO _x), nitrogenoksider (NO _x), ammoniakk (NH ₃) og partikler (PM ₁₀). Utslippskomponentene med størst miljømessig betydning må tillegges mest vekt. Utslippene skal presenteres sammen med andre vesentlige utslippskilder i regionen, og vurderes i forhold til nasjonale målsetninger og regelverk. Klimagassutslippene og NO _x -utslippet skal også vurderes i forhold til internasjonale forpliktelser.	2.5 og 3
Det skal beskrives kort hvorvidt tiltaket vil kunne medføre luktproblemer i området og/eller for den omkringliggende bebyggelsen.	3
Mengden NO _x -utslipp fra anlegget skal oppgis og det skal redegjøres for NO _x -utslipp sin betydning lokalt, regionalt og nasjonalt. Det skal gis en beskrivelse av mulige konsekvenser av NO _x -utslipp for eventuelle sårbare og vernede arter, viktige naturtyper og vernede områder. Konsekvensene ved overskridelser av anbefalte verdier for NO ₂ , skal også utredes.	3
Det skal redegjøres for avbøtende tiltak for reduksjon av NO _x -utslipp (til mindre enn 5 ppm). Konsekvensene av dette og hvilke kostnader dette medfører skal utredes.	3
Det skal gjøres en optimalisering av skorsteinshøyde basert på meteorologiske målinger og spredningsberegninger.	3
Eventuelle andre utslipp til luft enn NO _x skal beskrives med tanke på miljømessige effekter lokalt og regionalt.	3
Kraftverkets betydning for lokal dis- og ozondannelse skal utredes.	10.9
Det skal utredes om utslipp fra gasskraftverket kan medføre helsemessige konsekvenser	3
Utslipp til sjø	
Behovet for kjølevann skal beskrives og valg av kilde for kjølevann skal begrunnes.	4
Mengde, innlagring og spredning av kjølevann skal beskrives. Det skal tas hensyn til kjølevannsutslipp fra gassprosessanlegget som er under bygging på Melkøya.	4
Det skal utredes om utslipp av oppvarmet kjølevann vil kunne påvirke biologiske og/eller andre prosesser i sjøen.	4
Tiltak for å unngå tilsetning av kjemikalier til kjølevann skal beskrives. Dersom kjemikalier må benyttes skal det redegjøres for hvilke kjemikalier som er tenkt brukt, samt mengder og doseringsmetode. Spredning i resipienten skal beregnes og eventuelle miljømessige konsekvenser av bruken skal utredes.	4

Mulig anvendelse av kjølevannet skal utredes og eventuelt ses i sammenheng med bruk av kjølevannet fra produksjonen på Melkøya.	10.4
Støy	
Det skal gjøres støyberegninger og utarbeides støysonekart for tiltaket og for området rundt kraftverket i driftsfasen. Støynivået ved nærmeste bebyggelse skal vurderes spesielt.	5
Behovet for støyreduserende tiltak skal vurderes og da særlig for den nærmeste bebyggelsen. Aktuelle avbøtende tiltak skal beskrives.	5
Landskap og kulturminner	
Det skal gis en kort beskrivelse av landskap, kulturmiljø og nærliggende bebyggelse og konstruksjoner ved de omsøkte alternative kraftverkstomtene.	6 og 7
Det skal foretas en vurdering av hvordan anlegget kan tilpasses landskap og bebyggelse (orientering og detaljlokalisering av anlegget, fargevalg og lignende).	6
Basert på eksisterende data skal mulige konflikter med fornminner, samiske kulturminner, marinarkeologiske forekomster og vedtaksfredete kulturminner vurderes. Eventuelle planjusteringer eller avbøtende tiltak skal beskrives	7
Det skal gis en nøyaktig beskrivelse av plassering og avgrensning av tiltaket.	6
Andre miljøforhold	
Avfallshåndtering i anleggs- og driftsfase må beskrives, herunder også avfall fra CO ₂ -rensing.	8.1
Ferskvannsbehov og dekning av dette skal beskrives.	8.2
Sannsynligheten for akutt utslipp til luft, sjø og grunn og mulige miljøkonsekvenser skal vurderes. Planlagte beredskapstiltak må beskrives.	8.3, 10.8
De miljømessige konsekvensene ved en eventuell bruk av restprodukter fra Snøhvit (LNG-produksjonen) som brensel i kraftverket, skal utredes.	2.8
Miljørisiko i forbindelse med akutte utslipp til luft/vann/grunn skal vurderes og planlagt forebyggende og beredskapsmessige tiltak mot akutt forurensing skal beskrives.	8.3, 10.8
Friluftsliv, ferdsel og fiskeriinteresser	
Det skal gis en beskrivelse av dagens bruk av de aktuelle sjø- og strandområdene og områdenes verdi for friluftsliv og utøvelse av fiske skal vurderes. Mulige konflikter og behov for avbøtende tiltak skal beskrives.	9
Infrastruktur	
Det skal redegjøres for nødvendig etablering av infrastruktur ved de ulike utbyggingsalternativene, særlig med tanke på gassrør og forsterkning av kraftledningsnettet i regional- og sentralnettet.	2.10

Eventuelle konsekvenser av slik etablering skal beskrives.	
Nødvendig anlegg og infrastruktur mellom sannsynlig ilandføringspunkt og gasskraftverket skal beskrives for de omsøkte lokalitetene.	2.10
Eventuelle behov for buffergastank og/eller oljetank og det sikkerhetsmessige aspektet ved lokalisering av slike tanker, skal utredes.	2.7
Det skal kort beskrives hvordan tiltaket med tanke på nettkapasitet vil påvirke eventuell annen fremtidig innmating i sentralnettet i Nord-Norge.	10.2
Kraftverkets betydning for kraftsystemet skal analyseres med tanke på tapsvirkninger i nettet, leveringskvalitet, fremtidige flaskehalser, avbruddskostnader, stabilitets problemer o.l.	10.2
Tiltakets eventuelle påvirkning på flytrafikken skal beskrives.	10.9
Eventuelle begrensinger på ferdsel under anleggsperioden og under drift, skal beskrives særlig med tanke på veien til og fra Melkøya.	10.8
Samfunnsmessige konsekvenser	
Muligheten for å integrere gasskraftverket med eksisterende og planlagt industri i Hammerfest med tanke på bruk av naturgass, og bedre energiutnyttelse, herunder (spill-)varme og damp, skal vurderes.	10.4
Tiltakets inntektsmessige virkninger for kommunal sektor, og virkninger for eksisterende og fremtidig aktivitet og sysselsetting lokalt og regionalt, skal vurderes.	10.7
Andre prosjekter som tiltaket er avhengig av skal kort presenteres, sammen med forutsetninger for at disse realiseres.	2
Teknologi	
Den valgte gasskraftteknologien skal verifiseres, begrunnes og presenteres. Det skal inkluderes en beskrivelse av den aktuelle teknologien for CO ₂ -rensing og av hvordan CO ₂ vil bli håndtert frem til endelig sluttlagring.	2.5
Sikkerhet ved CO ₂ -lagring i Snøhvitfeltet skal utredes. Statusen med tanke på kunnskap om mulig utlekking av CO ₂ fra feltet skal presenteres.	2.6
Gasskraftverkets el- og varmemevirkningsgrad skal beskrives sammen med eventuelle mulige tiltak for å øke energieffektiviteten.	2.9
De ulike alternative renseteknologiene skal sammenlignes med konvensjonelt gasskraftteknologi mtp energieffektivitet og CO ₂ -utslipp.	2.5
Dersom det vurderes ettermontering av separasjonsanlegg, skal det fremgå hvordan anlegget skal tilrettelegges for dette og hvilke begrensninger en ettermontering legger på valg av separasjonsteknologi.	Ikke relevant
Risiko og sikkerhet knyttet til den valgte teknologien skal utredes.	2
Økonomi	
Det skal kort redegjøres for antatte drifts- og investeringskostnader for gasskraftverk med CO ₂ -håndtering, gasskraftverk med forsinket driftsstart for CO ₂ -separasjonsanlegg, CO ₂ -injisering inkludert rørledning til Melkøya og gassrørledning fra Melkøya. Det skal kort skisseres hvilke elementer som er inkludert i kostnadsberegningene.	2.13
Gasspris som blir benyttet i de økonomiske utredningene skal oppgis.	2.13

Årlige forventede innmatningskostnader skal oppgis.	2.13
Kostnadene ved CO ₂ -rensing og -lagring skal beregnes og sammenlignes med kostnadene for et konvensjonelt gasskraftverk på 100 MW og 400 MW.	2.13
Lokalisering	
Det skal redegjøres for andre alternative lokalisasjoner, om alternativene ikke vurderes som aktuelle skal dette begrunnes.	2
Det skal gjennomføres en skredkartlegging i Rossmollaområdet for å avdekke om området kan være utsatt for snø- eller steinskred.	11