

# **Plan for anlegg og drift**

## **DPCU II**

### **Utvidelse av gassbehandlingskapasitet på Kårstø**

#### **Del 2: Konsekvensutredning**

**Utarbeidet av Statoil på vegne av  
operatøren og lisensen**

**September 2002**

## Forord

Foreliggende konsekvensutredning omhandler utbygging av ytterligere behandlingskapasitet for gass (DPCU II) ved Kårstø- anleggene i Tysvær kommune for å kunne ta hånd om rikgass fra Kristin-feltet på Haltenbanken. Plan for utbygging og drift (PUD) for Kristin ble godkjent av Stortinget i desember 2001, og Kristin forutsettes knyttet inn til Kårstø via Åsgard Transport. I PUD er det konkludert med at Kårstø har for liten ekstraksjonskapasitet til å kunne behandle Kristin-gassen.

Anleggene vil øke gassbehandlingskapasiteten på Kårstø med ca. 15%. Salgsgass vil eksporteres via eksisterende rørsystemer til kontinentet, mens våtgassproduktene som tas ut av rikgassen eksporteres fra anleggene hovedsakelig på skip. Anleggene bygges ut innenfor dagens industriområde.

Konsekvensutredningen er utarbeidet av Statoil på vegne av eierne og Gassco som operatør. Utredningen skal dekke de lovpålagte krav som stilles til slike utbygginger og vil bli sendt på høring av OED. Videre vil den bli lagt ut til offentlig ettersyn i kommunen og det vil bli arrangert et folkemøte hvor utredningsarbeidet og resultatene presenteres. Uttalelser skal gis skriftlig til OED.

Utbyggingen av DPCU II planlegges å skje parallelt med en utbygging av CRAIER (CO<sub>2</sub> Removal And Increased Ethane Recovery). Det er utarbeidet en egen konsekvensutredning for CRAIER som planlegges sendt ut på høring samtidig med foreliggende utredning for DPCU II.

## Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>11</b>
1.1 Bakgrunn.....	11
1.2 Definisjoner og begreper.....	11
1.3 Eierforhold og operatørskap.....	12
1.4 Lovverkets krav til konsekvensutredning .....	12
1.5 Formålet med konsekvens-utredningsprosessen .....	13
1.6 Saksbehandling og tidsplan for konsekvensutredningsprosessen .....	13
1.7 Nødvendige tillatelser .....	14
<b>2 Utredningsprogram, datagrunnlag og utredningsmetodikk</b> .....	<b>15</b>
2.1 Merknader fra høring av melding med forslag til utredningsprogram .....	15
2.2 Fastsatt utredningsprogram .....	15
2.3 Oversikt over utførte studier .....	16
2.4 0-alternativet .....	17
2.5 Datagrunnlag.....	17
<b>3 Prosjektbeskrivelse</b> .....	<b>19</b>
3.1 Eksisterende anlegg på Kårstø .....	19
3.1.1 Igangsatte og videre mulige utvidelser på Kårstø .....	20
3.2 DPCU II .....	21
3.2.1 Bakgrunn/begrunnelse for utbyggingen .....	21
3.2.2 Nødvendige modifikasjoner for å øke gassbehandlingskapasiteten .....	21
3.2.3 Investerings- og driftskostnader .....	25
3.2.4 Prosjektgjennomføring og tids-plan.....	25
3.2.5 Sikkerhet .....	26
3.2.6 Nødvendige offentlige og private tiltak .....	26
3.2.7 Avvikling .....	27
3.3 Energibehov ved Kårstø-anleggene .....	27
3.3.1 Energibehov og energioppdekning for DPCU II.....	28
3.3.2 Mulige energieffektiviserings-tiltak.....	29
3.3.3 Mulighetene for økt kraftimport.....	29
3.3.4 Muligheter for integrasjon med Naturkrafts planlagte anlegg på Kårstø .....	29
<b>4 Miljømessige konsekvenser og avbøtende tiltak</b> .....	<b>31</b>
4.1 Utslipp til luft.....	31
4.1.1 Metode .....	31
4.1.2 Utslipp fra eksisterende anlegg .....	31
4.1.3 Forventede utslipp fra eksisterende og vedtatt utbygde anlegg (0-alternativet).....	32
4.1.4 Utslipp til luft fra nye anlegg .....	33
4.1.4.1 Utslipp av CO <sub>2</sub> .....	34
4.1.4.2 Utslipp av NO <sub>x</sub> .....	35
4.1.4.3 Diffuse utslipp (nmVOC og CH <sub>4</sub> ).....	42
4.1.4.4 Utslipp av SO <sub>2</sub> .....	44

Konsekvensutredning

4.1.5	Avbøtende tiltak .....	44
4.1.6	Forholdet til krav i eksisterende utslippstillatelse for NOx .....	44
4.1.7	Utslipp til luft fra skip ved Kårstø- anleggene .....	45
4.2	Utslipp til sjø .....	46
4.2.1	Utslipp fra eksisterende anlegg .....	46
4.2.2	Forventede utslipp fra eksisterende og vedtatt utbygde anlegg (0-alternativet).....	47
4.2.3	Forventede utslipp fra DPCU II .....	48
4.2.4	Utslipp av ballastvann .....	50
4.3	Miljørisiko.....	53
4.3.1	Metode .....	53
4.3.2	Miljøriskovurdering, akutte utslipp.....	54
4.3.3	Miljøriskovurdering, operasjonelle utslipp .....	58
4.4	Støy .....	59
4.4.1	Metode .....	59
4.4.2	Støy fra eksisterende og vedtatt utbygde anlegg (0-alternativet).....	60
4.4.3	Støy fra DPCU II.....	61
4.5	Avfallshåndtering.....	62
4.5.1	Dagens avfallshåndtering ved Kårstø-anleggene .....	63
4.5.2	Avfallshåndtering DPCU II.....	63
4.6	Landskapsestetiske konsekvenser .....	64
4.6.1	Landskapsmessige virkninger av eksisterende anlegg .....	64
4.6.2	Landskapsmessige virkninger DPCU II.....	64
<b>5</b>	<b>Samfunnsmessige konsekvenser.....</b>	<b>65</b>
5.1	Trafikkmessige konsekvenser .....	65
5.2	Sosiale og helsemessige konsekvenser .....	66
5.2.1	Sosiale forhold i utbyggingsfasen .....	66
5.2.2	Helsemessige konsekvenser .....	66
5.3	Skipstrafikk .....	67
5.4	Samfunnsøkonomiske forhold .....	69
5.4.1	Metode .....	69
5.4.2	Kontraktsfilosofi .....	70
5.4.3	Investerings- og driftskostnader .....	71
5.4.4	Vare- og tjenesteleveranser .....	71
5.4.5	Norske vare og tjenesteleveranser.....	72
5.4.6	Regionale vare og tjenesteleveranser .....	73
5.4.7	Vare- og tjenesteleveranser i driftfasen.....	74
5.4.8	Nasjonale sysselsettingsmessige virkninger i utbyggingsfasen .....	75
5.4.9	Regionale sysselsettings-virkninger i utbyggingsfasen.....	77
5.4.10	Sysselsettingsvirkninger i driftfasen.....	78
5.4.11	Eiendomsskatt .....	80
<b>6</b>	<b>Sammenstilling av konsekvenser .....</b>	<b>81</b>
<b>7</b>	<b>Oppfølgende tiltak og undersøkelser.....</b>	<b>85</b>
7.1	Oppfølging av tiltak i konsekvensutredningen.....	85
7.2	Miljøovervåkning på Kårstø .....	85

## Sammendrag

Foreliggende konsekvensutredning er utarbeidet i henhold til bestemmelsene i petroleumsloven og plan- og bygningsloven, og dekker utbygging og drift av utvidet gassbehandlingskapasitet ved Kårstø-anleggene i Tysvær kommune, Rogaland. Prosjektet innebærer bygging av et duggpunktskontrollanlegg (DPCU II) knyttet til behandling av ny rikgass fra Kristin-feltet på Haltenbanken.

Konsekvensutredningen er utarbeidet i henhold til utredningsprogram fastsatt av Olje- og energidepartementet (OED) 23. september 2002, og redegjør for de viktigste konsekvensene for miljø, naturressurser og samfunn ved utbygging og drift.

### *Utbyggingsplanene*

Utbygging av ytterligere behandlingskapasitet for gass (DPCU II) ved Kårstø-anleggene er nødvendig for å kunne ta hånd om rikgass fra Kristin-feltet på Haltenbanken. Plan for utbygging og drift (PUD) for Kristin ble godkjent av Stortinget i desember 2001, og Kristin forutsettes knyttet inn til Kårstø via Åsgard Transport. I PUD er det konkludert med at Kårstø har for liten ekstraksjonskapasitet til å kunne behandle Kristin-gassen.

Den pågående utbyggingen av NET I (Nytt Ekstraksjons Tog for mottak av gass fra Mikkelfeltet) gir ikke tilstrekkelig kapasitet til å ta imot rikgass fra Kristin. Gassbehandlingskapasiteten ved Kårstø-anlegget må derfor utvides med 13,5 MSm<sup>3</sup>/d. Dette vil gi en total gassbehandlingskapasitet ved Kårstø-anleggene på 88 MSm<sup>3</sup>/d etter utvidelsen, fordelt med 61 MSm<sup>3</sup>/døgn i eksisterende Statpipe- og Åsgard-anlegg og 27 MSm<sup>3</sup>/døgn i NET I/ DPCU II.

Følgende installasjoner/ modifikasjoner vil være nødvendige i tilknytning til DPCU II:

- bygging av et H<sub>2</sub>S- fjerningsanlegg
- utvidelse av NET I ekstraksjonsanlegg med ytterligere en gass/ gass veksler, ekspansjonsturbin med bremsekompresor og et metantårn
- installasjon av en ny salgsgass-kompresor
- utvidelser/ ombygging av eksisterende fraksjoneringsanlegg

Det vil også bli foretatt enkelte mindre utvidelser av hjelpeanleggene, bl.a. installasjon av en ny høytrykks dampkjel samt ny luftkompresor og nitrogen membranenhet. Videre pågår vurderinger relatert til behovet for en ny fakkell.

Investeringskostnadene for DPCU II er estimert til ca. 4,7 milliarder 2002-kroner, mens driftskostnadene vil være ca. 275 millioner 2002-kroner pr. år. Byggestart er planlagt til mai 2003, mens driftsstart planlegges 01.10.2005.

Utbyggingen vil skje innenfor allerede regulert industriområde, og det er ikke behov for endring av reguleringsplaner eller andre kommunale/fylkeskommunale planer. Det vil ikke være behov for etablering av permanent ny infrastruktur i form av veier eller andre tiltak. Skipstrafikken til Kårstø-terminalen forventes å øke med 60-70 skip/år utover dagens nivå når anleggene settes i drift.

Det er gjennomført både kvantitative og kvalitative sikkerhetsvurderinger for DPCU II. Utførte risikoanalyser konkluderer med at risikonivået som følge av utbyggingen er akseptabelt i forhold til de relevante deler av operatørens akseptkriterier og myndighetenes bestemmelser.

## Miljømessige konsekvenser

### Utslipp til luft

Utslippene av CO<sub>2</sub> fra Kårstø- anleggene forventes å øke med ca. 105 000 tonn/år etter utbygging, mens utslippene av NO<sub>x</sub> forventes redusert med ca. 150 tonn/år. For NO<sub>x</sub> så er dette medregnet utslippsreduksjon for Åsgard-anlegget ihht. krav i dagens utslippstillatelse. Det forventes kun en marginal økning i utslippene av SO<sub>2</sub>. Det anslås videre at utbyggingen vil øke utslippene av metan og nmVOC med henholdsvis ca. 235 tonn/år og 85 tonn/år.

De nye anleggene fører til et økt kraftbehov i størrelsesorden 380 GWh/år. Kraftbehovet vil dekkes inn gjennom økt import av el-kraft gjennom linjenettet.

CO<sub>2</sub> er en klimagass, men gir ikke lokale eller regionale forurensningseffekter. Beregninger viser at de totale nasjonale utslipp av klimagasser i 2010 vil være ca. 10 mill. tonn over det nivået som er avtalt i Kyoto-avtalen. Utbyggingen av DPCU II vil øke denne overskridelsen med ca. 1%.

Det er gjennomført avsetningsberegninger for nitrogen som viser at bakgrunnsavsetningen i influensområdet er 4718 tonn N pr. år. Dagens utslipp fra Kårstø-anleggene bidrar med om lag 38 tonn N pr. år utover dette, mens utbyggingen av DPCU II vil øke denne tilleggsavsetningen til 52 tonn N pr. år.

Det forventes ikke vesentlige negative konsekvenser av en slik økning i nitrogenavsetningen i området. De nedre tålegrensene for kystlynghei forventes ikke å bli overskredet. En økning av tilført nitrogen vil kunne gi muligheter for vegetasjonsendringer i nedbørmyr, da den nedre tålegrensen her allerede er overskredet. Avsetnings-økningen som følge av utbygging av DPCU II vil være i størrelsesorden 1% av eksisterende avsetning i området. Gjennomført overvåkning på Kårstø viser at det ikke er

observert synlige skader på trær og skogvegetasjon. Det forventes ikke vesentlige endringer i forsuringssituasjonen for overflatevann i regionen.

Spredningsberegningene for NO<sub>x</sub> viser at det ikke forventes overskridelse av korttids- eller langtidsmiddelverdier for luftkvalitet mtp. helse og vegetasjon som følge av utslippene.

VOC kan sammen med NO<sub>x</sub> bidra til dannelse av bakkenært ozon. Tidligere beregninger viser at det er utslipp av nitrogenoksider som er begrensende faktor i dette området for dannelse av ozon. Bakgrunnsnivået av troposfærisk ozon er varierende, men er periodisk høyt nok til å kunne gi skadeeffekter på dyreliv/mennesker. Beregningene viser imidlertid at utslippene knyttet til DPCU II ikke vil gi signifikant påvirkning av konsentrasjonsnivået for ozon ved bakkenivå i området.

### Utslipp til sjø

DPCU II forventes å gi en økning på ca. 10 m<sup>3</sup>/time i utslipp til sjø via renseanlegget. Hovedtyngden vil være drenering fra fast dekke som kan være oljeforurensset. Det forventes ikke at sammensetningen av avløpsvannet vil endres i forhold til dagens situasjon, og utslippene vil hovedsakelig ligge innenfor grenseverdiene i eksisterende utslippstillatelse etter at utbyggingen er gjennomført. Utslippene av Totalt Organisk Karbon (TOC) på årsbasis vil imidlertid kunne overstige eksisterende grenseverdi. Spredningsforholdene i sjøområdene ved utslippspunktet er generelt gode. Det forventes ikke negative konsekvenser for det marine miljø som følge av utslippøkningen.

Det vil bli en mindre økning (ca. 4000 m<sup>3</sup>/time) i utslippene av kjølevann som følge av DPCU II. Det forventes ikke negative miljøkonsekvenser i resipienten som følge av dette.

### Konsekvensutredning

Mengdene ballastvann som i dag slippes ut fra produktlasting av skip ved Kårstø er i størrelsesorden 3-4 mill. tonn/ år. Basert på en viss økning i produktutskipningsmengdene etter at DPCU II settes i drift, vil den samlede mengde ballastvann som slippes ut øke noe i årene fremover. I 2001 ble det indre havneområdet på Kårstø undersøkt med tanke på potensielt introduserte arter som følge av utslipp av ballastvann. Til sammen ble det påvist 4 alger som er kjent som introduserte til norske farvann, hvorav det for 1 av disse var overveiende sannsynlig at arten har ankommet Kårstø-anleggene direkte som følge av skipsassistert transport. Det forventes en internasjonal enighet omkring håndteringen av ballastvann i løpet av 2003. Det er produktbefrakterne som er ansvarlige for å implementere nødvendige tiltak for fremtidig håndtering av ballastvannet.

### Miljørisiko

Det er gjennomført spredningsberegninger for ulike scenarier for akuttutslipp i kaiområdet ved Kårstø. DPCU II vil ikke øke miljørisikoen ved anlegget i vesentlig grad, og eksisterende avbøtende tiltak vurderes som tilstrekkelig til å håndtere miljørisiko knyttet til akuttutslipp også etter utbyggingen.

Miljørisikoanalysen for operasjonelle utslipp viser at det kun er små overskridelser av grenseverdiene for negative effekter i miljøet grunnet fortykning av avløpsvannet med kjølevann fra Statpipe/Sleipner. I tillegg til fortykning med kjølevann kommer også primærfortyning i vannmassene, noe som samlet bidrar til at det ikke forekommer overkonsentrasjoner i resipienten. Det kjemikaliet som antas å ha høyest miljørisiko er flokkuleringsmiddelet som er i bruk på Kårstø. Miljøriskoen tilknyttet bruken av stoffet er isolert sett liten, men den utgjør en relativt stor andel av den totale belastningen knyttet til utslipp av avløpsvann. På basis av dette vil det vil bli

gjennomført forsøk hvor man reduserer, eventuell unngår, bruk av dette middelet. Utbyggingen av DPCU II vil øke mengdene avløpsvann fra renseanlegget noe, men miljørisiko ved utslipp av avløpsvann vurderes som liten også etter utbyggingen.

### Støy

I utbyggingsfasen vil det kunne bli noe bygge- og anleggsstøy, samt støy knyttet til transport av utstyr inn til anlegget. Det samlede støynivået forventes å være innenfor anbefalte grenseverdier.

I valg av design, teknologi og utstyr vil en søke å minimalisere økningen i støynivå. I utgangspunktet er målsetningen for DPCU II at prosjektet ikke skal medføre endringer i støynivået for nabobebyggelsen rundt Kårstø.

De modelleringer som har vært gjort for støy i driftsfasen viser at ekspansjonsturbinen med bremsekompressor og røropplegget tilknyttet denne, vil kreve støydempende tiltak for å ikke gi et økt bidrag til støynivået i omgivelsene rundt Kårstø. Det er satt krav om støydemping for denne utstyrsenheten, og bidraget til støy i nabobebyggelsen vil således kunne bli 0,1 dBA, og representerer en ikke hørbar økning i støynivået. Den nye salgsgasskompressoren vil også kunne være en betydelig støykilde. Det prosjekteres her med en spesialdesignet bygningskropp rundt kompressoren som vil sørge for tilstrekkelig støydemping. Øvrige utstyrsenheter vil ikke gi signifikante bidrag til støynivået fra Kårstø-anlegget

En eventuell ny fakkell vil forventes ikke å øke det totale fakklingsbehovet ved Kårstø-anleggene.

For oppfølging av det reelle støynivået fra Kårstø-anleggene er det montert stasjonært utstyr for kontinuerlig måling av støy. Dersom målingene skulle vise at støynivået

### Konsekvensutredning

for nærmeste boligområde ligger på et uakseptabelt nivå, vil nødvendige tiltak bli avklart i samarbeid med myndighetene.

#### **Avfallshåndtering**

De fleste avfallskategoriene i driftsfasen eksisterer allerede i dag ved Kårstø-anlegget, og det forventes ingen spesielle avfallsproblemer knyttet til utbygging og drift av DPCU II. Det forventes heller ingen spesielle problemer med å håndtere avfall fra anlegget, eller med å tilpasse levering av avfallet i forhold til dagens mottaksordninger samt til regelverket om håndtering av spesialavfall

#### **Landskapestetiske konsekvenser**

I utgangspunktet er det kun en eventuell ny fakkellinje som forventes å kunne oppleves som en endring av den visuelle opplevelsen av Kårstø-anleggene. Andre tekniske elementer vil ikke skille seg vesentlig ut fra eksisterende med tanke på størrelse, utforming og farger. Farge- og materialvalg på nye anlegg vil samordnes med eksisterende anlegg.

#### **Samfunnsmessige konsekvenser**

Det vil kunne bli noe økt trafikk på veinettet i nærområdene rundt Kårstø som følge av utbyggingen, men dette vil kun gi en mindre merbelastning på veistrekningene og fergesambandet Mortavika-Arsvågen. Man har de siste tiårene hatt flere tilsvarende utbygginger på Kårstø uten spesielle problemer på veinettet.

Bemanning i anleggsperioden vil totalt utgjøre i størrelsesorden 1200 årsverk, med en topp i 2004 (800 årsverk). Kårstø-anleggene har tidligere håndtert tilsvarende, og større, utbyggingsprosjekter, og har god erfaring også i å håndtere også de sosiale sidene ved slike utbygginger.

Eventuelle konsekvenser av betydning for helsemessige forhold vil være knyttet til utslipp til luft og støymessige forhold.

Spredningsberegningene viser at middelkonsentrasjoner av NO<sub>x</sub> vil ligge godt under grenseverdier i SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier. Økningen i bakkenært ozon som følge av utslippene fra DPCU II forventes heller ikke å ha noen betydning for helsemessige forhold. Utbyggingen forventes ikke å medføre noen hørbar økning av støynivået i nabobebyggelsen, og i anleggsfasen forventes ikke støynivået å overstige anbefalte grenseverdier. Samlet sett forventes derfor ikke utbyggingen å medføre negative helsemessige konsekvenser.

Utbyggingen vil medføre at skipstrafikken til Kårstø-terminalen øker fra ca. 590 skip/år til ca. 650-660 skip/år etter at anleggene settes i drift. Utbyggingen vil ikke medføre anløp av andre skipstyper eller størrelsesklasser enn det som i dag trafikkerer anlegget.

I forhold de rent sikkerhetsmessige forhold, så vil en trafikkøkning i den aktuelle størrelsesorden ikke påvirke trafikken i Boknafjordområdet i vesentlig grad. Fra 01.01.2003 forventes trafikk-sentralen på Kvitsøy satt i drift, og denne forventes å kunne gi en ytterligere forbedring av de sikkerhets- og trafikk-avviklingsmessige forholdene.

Det er et betydelig press på antallet ankringsplasser i Boknafjordbassenget, og en økning i skipstrafikken vil ytterligere kunne forsterke dette. En trafikkøkning som i all hovedsak omfatter mindre skip vurderes imidlertid ikke å gi vesentlige negative konsekvenser for ankrings-situasjonen i området. Ulike administrative tiltak vil imidlertid vurderes dersom situasjonen skulle forverres i årene fremover.

Norske andel av leveransene til utbygging av DPCU II er beregnet å kunne bli ca. 3 milliarder kroner, noe som vil gi nasjonale sysselsettingsvirkninger på omlag 9.200 årsverk. De største sysselsettingseffektene



*Konsekvensutredning*

forventes innen bygge- og anleggsvirksomhet. Den regionale andel av leveransene vil kunne bli ca. 1,5 milliarder kroner, noe som vil gi regionale sysselsettingsvirkninger på omlag 2.900 årsverk. Den årlige kommunale eiendomsskatten for Tysvær kommune som følge av utbyggingen er beregnet til 19-20 millioner kroner.

Drift av DPCU II vil bli integrert i den ordinære driften ved Kårstø-anleggene, og en venter ikke økt driftsbemanning av betydning som følge av dette. Anlegget vil likevel bidra til å opprettholde og sikre de arbeidsplassene som finnes ved Kårstø-anleggene.

***Oppfølgende tiltak og undersøkelser***

Selv om DPCU II medfører en økning av utslippene til luft og sjø, så vil det ikke introduseres nye problemstillinger ift. eksisterende situasjon ved Kårstø-anleggene. Det pågår for tiden en prosess

med å avklare videreføringen av miljøovervåkingsprogrammene på Kårstø, og behovet for eventuelle oppfølgende tiltak knyttet til DPCU II vil bli nærmere vurdert som en del av dette.

***Oppsummering***

Konsekvensutredningen har ikke identifisert noen konsekvenser eller sum av konsekvenser som taler i mot at utbyggingen gjennomføres. Utslippene av CO<sub>2</sub>, VOC, avløps- og kjølevann fra Kårstø-anleggene vil øke noe, men ikke gi vesentlige negative konsekvenser. Utslippene av NO<sub>x</sub> forventes å bli redusert.

Samfunnsmessig representerer utbyggingen en betydelig verdiskapning knyttet til sysselsettingseffekten i utbyggingsfasen og de verdiene som skapes ved at rikgass prosesseres og selges som NGL-produkter og salgsgass.

*Utvidelse av gassbehandlingskapasitet på Kårstø – DPCU II*

*Konsekvensutredning*

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Prosessanlegget på Kårstø har vært i drift siden 1985. Virksomheten omfatter i dag behandling av rikgass fra Statpipe-systemet (gass fra Statfjord, Snorre, Gullfaks, Veslefrikk mfl.), kondensat fra Sleipner-feltet og rikgass fra feltene på Haltenbanken (Åsgard, Heidrun, Norne og Draugen). Fra Kårstø-anlegget eksporteres salgsgass til kontinentet i rørledninger, mens stabilisert kondensat og våtgassproduktene etan, propan, iso-butan, normal-butan og nafta skipes ut fra kai. Rikgassmengdene gjennom Åsgard Transport til Kårstø vil øke som følge av utbyggingen av Mikkel-feltet (produksjonsstart 2003). Det pågår derfor arbeid knyttet til å øke kapasiteten i anlegget gjennom bygging av et nytt ekstraksjonsanlegg (NET I). Denne kapasitetsutvidelsen er behandlet i en egen konsekvensutredning (KU NET I, Statoil juli 2001).

Fra rikgassen som ankommer Kårstø-anlegget ekstraheres de våte komponentene i ekstraksjonsdelen og tørrgass (salgsgass) eksporteres videre til kontinentet. Våtgasskomponentene skilles videre i fraksjoneringsdelen av anlegget. I de nærmeste årene forventes rikgass fra Statpipe å ha et lavere innhold av våte komponenter enn dagens, noe som fører til en lavere relativ belastning på fraksjoneringsdelen av anlegget. Det vil derfor være ledig kapasitet både i fraksjoneringsanlegget samt i lageranlegg og utskipningsanlegg/ transportssystemer for mottak av gass fra feltene Mikkel og Kristin.

Kristin-feltet på Haltenbanken er besluttet utbygd, og Plan for utbygging og drift (PUD) ble godkjent av Stortinget 21. desember 2001 (St.prp. 24 2000-2001). I

PUD er det lagt til grunn at gassen skal transporteres i transportrørledningen Åsgard Transport for prosessering ved Kårstø-anleggene. For å kunne behandle disse nye gassmengdene ved Kårstø-anleggene vil det være nødvendig med en utvidelse av gassbehandlingskapasiteten. Det er besluttet at anlegget skal bygges ut som et duggpunktsanlegg (DPCU II). Kristin-feltet har fått gassallokering fra år 2005, og DPCU II må således være ferdigstilt innen 01.10.2005.

Det planlegges på Kårstø også et prosjekt for CO<sub>2</sub>- fjerning og økt etanbehandling (CRAIER – CO<sub>2</sub> Removal And Increased Ethane Recovery). Nye anlegg for å behandle rikgass fra Kristin-feltet (DPCU II) vil medføre at etanproduksjonen samlet sett kan heves fra 620.000 tonn/år til omtrent 950.000 t/år. Det fremmes en separat konsekvensutredning for CRAIER-prosjektet.

## 1.2 Definisjoner og begreper

Nedenfor gis en kortfattet forklaring av enkelte ord og uttrykk som benyttes i konsekvensutredningen.

**Rikgass** Naturgass som ikke er prosessert

**Salgsgass** Resterende del av rikgassen, etter at våtgassproduktene er tatt ut i prosessanleggene. Salgsgassen eksporteres til kontinentet.

**Kondensat** Et lett oljeprodukt, som på Kårstø mottas som råprodukt gjennom Sleipner-rørledningen. På Kårstø blir kondensatet stabilisert ved at de lette komponentene skilles

Konsekvensutredning

fra. Stabilisert kondensat skipes ut med båt

**Våtgasprodukter** (= etan, propan, isobutan, normal-butan og nafta)

Fra rikgassen skilles det på Kårstø ut ulike våtgassprodukter i prosessanleggene. Mengden våtgassprodukter som kan tas ut av gassstrømmen bestemmes av typen prosessanlegg som benyttes. Våtgasproduktene omtales også ofte som NGL (Natural Gas Liquids).

**PAD** Plan for Anlegg og Drift utarbeides som grunnlag for nødvendig godkjenning av de anleggene som faller inn under Petroleumslovens bestemmelser om utvinning og transport av petroleum.

**Platåproduksjon**

Benyttes om den perioden der produktleveransene fra et olje- eller gassfelt er på sitt forventede maksimum. Gassbehandlingsanlegg må dimensjoneres for å håndtere dette.

**Tålegrenser**

En antatt grense for hvor mye naturen kan motta av et forurensende stoff uten at den påføres skade.

**3. partstiltak**

I stedet for å gjennomføre utslippsreducerende tiltak på eget anlegg, gjennomføres det tilsvarende utslippsreducerende tiltak andre steder.

**Årstall**

De årstall som benyttes i kap. 4 reflekterer gassårene. D.v.s.

når kraft- og varmebehov samt utslipp benevnes "år 2003", så menes gassåret 2003 - dvs. perioden 01.10.2003- 01.10.2004.

**1.3 Eierforhold og operatørskap**

De planlagte utvidelser av Kårstøanleggene for å øke gassbehandlingskapasiteten vil bli eid av Statpipe- lisensen. Lisensen har følgende eierfordeling:

- Petoro AS (Den Norske Stat) 33,25%
- Statoil ASA 25 %
- TotalFinaElf Exploration Norge AS 12 %
- Norsk Hydro Produksjon a.s 10 %
- Mobil Development Norway A/S<sup>1</sup> 7 %
- Esso Expl. & Product. Norway AS<sup>1</sup> 5 %
- Norske Shell Pipelines 5 %
- Norske Conoco AS<sup>2</sup> 2,75 %

Fra 01.01.2002 overtok Gassco AS operatørskapet for gassterminalen på Kårstø. Statoil har på vegne av Gassco AS det tekniske driftsansvaret for Kårstøanleggene.

**1.4 Lovverkets krav til konsekvensutredning**

Forskrift om konsekvensutredninger i henhold til Plan- og bygningsloven, fastsatt ved kongelig resolusjon 13.12.1996, fastslår at visse typer tiltak som er angitt i vedlegg I til forskriften alltid skal meldes og konsekvensutredes. Lovens § 33-5 bestemmer at en konsekvensutredning skal gjennomføres på grunnlag av et fastsatt utredningsprogram.

De planlagte utvidelsene av gassbehandlingskapasiteten (DPCU II) faller inn under tiltak listet i vedlegg I, pkt 1.14 i forskriften. Disse skal dermed meldes og

<sup>1</sup> Nå sammenslått til ExxonMobil

<sup>2</sup> Nå sammenslått til ConocoPhillips

### Konsekvensutredning

konsekvensutredning i henhold til Plan- og bygningslovens bestemmelser, og godkjent utredningsplikt skal legges til grunn for nødvendige planvedtak eller godkjenninger etter Plan- og bygningslov, Petroleumslov og Forurensningslov.

Også andre lovverk inneholder bestemmelser som stiller krav til konsekvensutredning, herunder bl.a. forurensningsloven og kommunehelse-tjenesteloven. Foreliggende konsekvens-utredning er utarbeidet for å ivareta de krav til konsekvensutredninger som stilles i de ulike lovverk.

Utvidelser ved Kårstø-anlegget krever tillatelse etter Petroleumsloven, og det fremmes derfor en Plan for anlegg og drift (PAD) til Olje- og Energidepartementet (OED) for godkjenning. PAD vil bestå av to deler; en anleggsdel som beskriver selve utbyggingen samt foreliggende konsekvensutredning. Anleggsdelen av PAD planlegges innsendt myndighetene ultimo desember 2002.

### 1.5 Formålet med konsekvens-utredningsprosessen

Konsekvensutredningen er en integrert del av planleggingen av større utbyggingsprosjekt både på land og i sjø, og skal sikre at forhold knyttet til samfunn, miljø og naturressurser blir inkludert i planarbeidet på linje med teknisk/ økonomiske og sikkerhetsmessige forhold.

Konsekvensutredningen skal bidra til å etablere et grunnlag for å belyse spørsmål som er relevante både for den interne og eksterne beslutningsprosessen. Samtidig skal den sikre offentligheten informasjon om prosjektet. Saksbehandlingen knyttet til både melding med utkast til utredningsprogram og selve konsekvensutredningen, gir alle instanser som kan bli berørt av planene anledning til å komme med innspill som kan bidra til å påvirke

utforming av prosjektet gjennom konsekvensutredningsprosessen.

### 1.6 Saksbehandling og tidsplan for konsekvensutredningsprosessen

Etter Plan- og bygningslovens bestemmelser er Olje- og energidepartementet (OED) ansvarlig myndighet for konsekvensutredningsprosessen.

OED sendte melding med forslag til utredningsprogram for Kårstø Expansion Project (KEP 2005) på høring i desember 2001. Meldingen ble også kunngjort i lokale aviser i Nord-Rogaland, samt lagt ut til offentlig ettersyn i Tysvær kommune. Høringsfristen ble satt til 8. mars 2002. OED har koordinert høringsrunden. På grunnlag av melding med forslag til utredningsprogram og de innkomne merknader fra høringsrunden, ble utredningsprogram fastsatt av departementet i brev datert 23. september 2002. Utredningsprogrammet har i henhold til plan- og bygningslovens bestemmelser om konsekvensutredninger vært forelagt Miljøverndepartementet i forbindelse med godkjenning.

I meldingen for KEP 2005 ble det beskrevet at konsekvensutredningen ville dekke både utvidelser av gassbehandlingskapasiteten knyttet til Kristin- feltet samt CRAIER- prosjektet. Det er siden besluttet at det skal fremmes en separat PAD og konsekvensutredning for CRAIER. Denne planlegges sendt ut på høring samtidig med konsekvensutredning for DPCU II.

Foreliggende konsekvensutredning omhandler derfor kun utbygging av ny gassbehandlingskapasitet (DPCU II), og er utarbeidet på basis av det fastsatte utredningsprogrammet.

OED vil sende konsekvensutredningen ut på høring. En tar sikte på at PAD/ konsekvensutredning skal være slutt-

Konsekvensutredning

behandlet av departementet i løpet av februar 2003. Byggestart for DPCU II er planlagt til mai 2003, med driftsstart 01.10.2005.

### 1.7 Nødvendige tillatelser

Nedenfor er gitt en oversikt over noen av de viktigste tillatelser som må innhentes fra myndighetene i løpet av planprosessen. Behovet for å innhente eventuelle andre tillatelser enn de som her er nevnt avklares i den videre planprosessen og gjennom behandlingen av konsekvensutredningen.

- Godkjenning av konsekvensutredning (oppfylt utredningsplikt) iht. plan- og bygningsloven. Myndighet er Olje- og energidepartementet.
- Godkjenning av Plan for anlegg og drift (PAD) iht. petroleumsloven. Myndighet er Olje- og energidepartementet.
- Byggetillatelse i henhold til plan- og bygningsloven. Myndighet er Tysvær kommune.
- Godkjennelse av eventuelle endringer i bebyggelsesplan som følge av nye anlegg. Myndighet er Tysvær kommune.
- Forhåndsmelding om bygge- og anleggsvirksomhet etter arbeidsmiljøloven. Myndighet er Arbeidstilsynet.
- Samtykke til oppføring av bygning etc. i henhold til arbeidsmiljøloven. Myndighet er Arbeidstilsynet.
- Endring i eksisterende utslipps-tillatelse etter forurensingsloven. Myndighet er Statens forurensings-tilsyn.
- Godkjenning av anleggene i henhold til lovgivning om brann- og eksplosjonsvern. Myndighet er Direktoratet for brann- og elsikkerhet.

## 2 Utredningsprogram, datagrunnlag og utredningsmetodikk

### 2.1 Merknader fra høring av melding med forslag til utredningsprogram

Etter at Olje- og energidepartementet sendte melding med forslag til utredningsprogram på høring kom det inn uttale fra 15 høringsparter.

### 2.2 Fastsatt utredningsprogram

Olje- og energidepartementet har i brev av 23. september 2002 oversendt fastsatt utredningsprogram for konsekvensutredningen. Programmet er i sin helhet gjengitt nedenfor:

Følgende utredningsprogram for Kårstø utbyggingsprosjekt 2005 (KEP 2005) følger av melding om konsekvensutredning og forslag til utredningsprogram for Kårstø utbyggingsprosjekt 2005 samt uttalelser som er mottatt etter den offentlige høringen av meldingen.

Konsekvensutredningen for KEP 2005 faller inn under både petroleumslovens og plan- og bygningslovens krav om konsekvensutredning.

Konsekvensutredningen skal omhandle følgende temaer:

#### Prosjektbeskrivelse

- Bakgrunn for tiltaket
- Alternative tekniske løsninger, herunder investeringer og driftsutgifter.
- Begrunnelse for de valg som er foretatt, samt en redegjørelse for eventuelle alternativer som det gjenstår å avklare.
- Tidsplan for gjennomføring av tiltaket
- Oversikt over nødvendige offentlige og private tiltak som vil være nødvendige for gjennomføringen av utbyggingene.
- Forholdet til offentlige planer og en beskrivelse de nødvendige tillatelsene som må innhentes.

#### Energiløsninger

- Kraft- og varmebehovet på Kårstø som følge av utbyggingen og samlet for hele anlegget

- Alternative løsninger for kraft- og varmeproduksjon, herunder eventuelle muligheter for energiøkonomisering
- Beskrivelse av muligheter og begrensninger for integrasjon med Naturkrafts planlagte gasskraftverk på Kårstø.
- Kort redegjørelse for resultatet av de gjennomførte studiene knyttet til et eventuelt nytt sentralt energianlegg på Kårstø.
- Omtale av eventuelle begrensninger i energioverføringskapasiteten til Kårstø-anlegget.

#### Konsekvenser for miljø- og naturressurser

##### Utslipp til luft

- Beskrivelse av eksisterende utslipp til luft fra Kårstø-anlegget og dagens forurensningssituasjon i området
- En beskrivelse av utslippene til luft (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>, nmVOC og SO<sub>2</sub>) som følge av tiltaket.
- Redegjørelse for utslippstillatelsen for Kårstø-anlegget.
- Forhold til internasjonale forpliktelser (Kyoto-avtalen og Gøteborg-protokollen) og nasjonale målsettinger
- For NO<sub>x</sub>- utslipp skal det gis en beskrivelse av spredningsforhold, beregning av avsetning og vurderinger av virkninger i forhold til aktuelle grenseverdier/tålegrenser for helse og miljø.
- Mulig dannelse av bakkenært ozon som følge av utslipp av VOC og NO<sub>x</sub>
- Beskrivelse av mulige tiltak for å redusere utslipp / virkninger.
  - For NO<sub>x</sub> skal det også gis en foreløpig beskrivelse av tekniske, økonomiske og driftsmessige forhold vedrørende de ulike avbøtende tiltak som kan være aktuelt å iverksette for Kårstø-anlegget som helhet for å kunne møte dagens utslippskrav i gjeldende utslippstillatelse.
  - Bruk av 3.partstiltak med hensyn på NO<sub>x</sub>-utslipp
- Generell omtale av utslipp av NO<sub>x</sub> og svovel til luft som følge av økt skipstrafikk.

Konsekvensutredning

**Utslipp til vann**

- Beskrivelse av eksisterende utslipp til sjø fra Kårstø-anlegget og dagens forurensningssituasjon i området.
- En beskrivelse og mengdefastsettelse av utslippene som følge av tiltaket (kjølevann og utslipp fra vannrense-anlegget).
- For kjølevannsutslippene skal det gis en beskrivelse av sprednings-forholdene i sjø og foreløpige resultater fra pågående måleprogram.
- Konsekvensene av økte utslipp skal vurderes.
- Mulige konsekvenser for rense-anlegget ved at eventuelle nye kjemikalier tilføres skal vurderes.
- Eventuelle tiltak for å redusere utslipp / virkninger vil bli beskrevet.
- Konsekvensene av utslipp av ballastvann skal vurderes. Det skal redegjøres for gjennomførte undersøkelser med tanke på kartlegging av konsekvensene på det marine miljø av utslipp av ballastvann. Pågående arbeid for å vurdere tiltak i nasjonal og internasjonal regi skal omtales. Lokale problemstillinger knyttet til eventuell TBT-forurensing fra skipstrafikk i Kårstø- området skal omtales.

**Støy**

- Beskrivelse av støysituasjonen i området før utbygging
- Beskrivelse av nye støykilder
- Resulterende støynivå for omkringliggende bebyggelse fra utbyggings- og driftsfasen
- Forholdet til gjeldende støykrav (bebyggelse, arbeidsmiljø)
- Støyreducerende tiltak

**Avfall**

- Dagens avfallshåndteringssystem på Kårstø
- Beskrivelse av avfallsmengde, avfallstype og behandling som følge av tiltaket
- Beskrivelse av avfallshåndteringen i anleggs- og driftsfase og hvordan denne kan passe inn i eksisterende system på Kårstø

**Miljøoppfølgingsprogram**

- Beskrivelse av nåværende kontrollprogrammer for støy og utslipp til luft og sjø på Kårstø
- Vurdering av i hvilken grad det er behov for undersøkelser og overvåking som følge av tiltaket, og hvordan dette eventuelt kan innpasses i eksisterende kontrollprogrammer.

- Beskrive system for oppfølging av miljø i videre prosjektering, bygging og drift

**Samfunn**

**Leveranser av varer og tjenester**

- Leveransemuligheter for norsk næringsliv i anleggs- og driftsfasen; omfang og type leveranser, bruk av lokale / regionale leverandører
- Utbyggingens virkning på det samlede investeringsnivå i Norge

**Sysselsetting**

- Bemanningsbehov i anleggs- og driftsfase
- Beregning av totalendringer i sysselsetting (direkte og indirekte sysselsetting)

**Skatt**

- Direkte og indirekte skattevirkninger av utbyggingen

**Konsekvenser for offentlig infrastruktur**

- Virkninger for kommunal infrastruktur.
- Virkningene av evt. endringer i skipstrafikk til og fra Kårstø-anleggene. Forhold knyttet til oppankring av skip og trafikkmessige prosedyrer som følge av trafikkøkningen skal belyses.
- Eventuelle konsekvenser for ferjetrafikken på Boknafjordsambandet skal omtales.
- Behov for sosiale og velferdsmessige tiltak i anleggsfasen

**Beredskap og ulykkesrisiko**

- Situasjonen i området i dag, ref. eksisterende planer
- Beskrivelse av resultater fra risikoanalyser, herunder miljørisiko ved lasting og transport av produkter.
- Risikoreducerende tiltak, herunder beredskapsmessige forhold

**2.3 Oversikt over utførte studier**

Som grunnlag for konsekvensutredningen er følgende eksterne studier blitt gjennomført:

- *Kårstø utvidelsesprosjekt (DPCU II og CRAIER). Samfunnsmessige konsekvenser.* Agenda Utredning og Utvikling (2002).
- *Effekter av økte nitrogenoksidutslipp til luft fra Kårstø anleggene i Rogaland.*



Konsekvensutredning

Norsk Institutt for Luftforskning (2002).

- *Statoil Kårstø. Miljørisikoanalyse 2002. Uhells- og operasjonelle utslipp.* Det Norske Veritas (2002)
- *Sleipner kondensat. Vurdering av forvitringsegenskaper, vannløslighet og giftighet.* SINTEF (2002)

Disse rapportene er en del av konsekvensutredningen, og kan på forespørsel sendes høringsinstansene eller andre interesserte. Andre utredningstema (jfr. fastsatt utredningsprogram) er utredet internt i egne fagmiljø eller bygger på referanser til andre kilder (jfr. kapittel 2.5).

## 2.4 0-alternativet

For de planlagte tiltakene har det vært mulig å dra nytte både av tidligere gjennomførte konsekvensutredninger og studier knyttet til driften av anleggene. Sammenlikninger og konsekvensvurderinger er foretatt i forhold til et 0-alternativ (det vil si den forventede utvikling i området dersom tiltaket ikke gjennomføres). 0-alternativet omfatter således dagens situasjon på Kårstø inklusive prognoser for den videre utvikling av eksisterende anlegg, samt vedtatte, men ikke gjennomførte utbyggingsplaner (NET I med oppstart oktober 2003) (jfr. tabell 2.1).

Tabell 2.1. Anlegg som ligger til grunn for beregning av 0-alternativet.

Anlegg	Kapasitet/ produksjon
Gassbehandlingskapasitet <i>Statpipe: 22 MSm<sup>3</sup>/d</i> <i>Åsgard: 39 MSm<sup>3</sup>/d</i> <i>NET I: 13,5 MSm<sup>3</sup>/d<sup>3</sup></i>	74,5 MSm <sup>3</sup> /d
Sleipner kondensat	633 tonn/time ustabilt kondensat
Eksisterende etananlegg	620.000 tonn/år

<sup>3</sup> Kapasitetsbegrensninger i eksportkompressorene medfører at kun 11,7 MSm<sup>3</sup>/d kan utnyttes frem til DPCU II er ferdigstilt.

## 2.5 Datagrunnlag

Tidligere konsekvensutredninger og studierapporter som er benyttet omfatter blant annet følgende:

- Kårstø Extension Project (KEP 2005), Quantified Risk Analysis, rev. 02 (Det norske Veritas, 2002)
- Noise Strategy Review (M.W. Kellogg, 2002)
- Noise and Vibration Report, rev. 1 (M.W. Kellogg, 2002)
- Noise Survey (Campus Marine/M.W. Kellogg, 2002)
- Noise Cost-Benefit Analysis (Campus Marine/M.W. Kellogg, 2002)
- Er naturens tålegrense på Haugalandet overskredet? Avsetning og effekt av svovel og nitrogen i regionen (Haugaland Naturkompetanse 2002)
- Konsekvensutredning NET I. Utvidelser av gassbehandlingsanlegget på Kårstø (Statoil, 2001).
- Project Noise Control Design, rev. 01 (M.W. Kellogg, 2001)
- Naboers opplevelse av støy fra Kårstø-anlegget (Rogalandsforskning 2001)
- Overvåking av bjørkeskog på Kårstø, Tysvær, Rogaland (NISK, 2001)
- Søk etter fremmede marine arter langs strandlinjen ved Kårstø gassbehandlingsanlegg i Nord-Rogaland. (Stiftelsen Universitetsforskning Bergen, 2001)
- An environmental survey of the Statoil Kårstø site using the Spectrasyne DIAL (Spectrasyne, 1999)
- Konsekvensutredning for utvidelser av anleggene på Kollsnes, Mongstad og Kårstø for Kvitebjørn og Haltenbanken Sør (Statoil 1998, høring avbrutt i 1999)
- Søknad om endring av utslippstillatelse for Kårstø (Statoil, 1998)
- Konsekvenser av økte NO<sub>x</sub>-utslipp til luft ved behandling av gass fra

Konsekvensutredning

- Haltenbanken Sør på Kårstø (NILU, 1998)
- Vurdering av kjølevannsutslipp på Kårstø. Miljøeffekter knyttet til utbygging av Åsgardterminalen og eventuelt gasskraftverk (NIVA, 1998)
- Prosessanlegget på Kårstø. Supplerende undersøkelser av det marine miljø. Årsvariasjon - Hardbunnsamfunn - (NIVA, 1998)
- Åsgard Transport. Tilleggskonsekvensutredning - alternative driverløsninger for eksportgasskompressor på Kårstø (Statoil, 1997)
- Økt kjølevannsutslipp og utfylling ved Kårstø. Miljømessig konsekvensvurdering (Sintef, 1997)
- Søknad om utslippstillatelse Gasskraftverk på Kårstø (Naturkraft, 1997)
- Konsekvenser av utslipp av NO<sub>x</sub> og NH<sub>3</sub> til luft fra gasskraftverk Kårstø (NILU, 1997)
- Konsekvensutredning for Europipe II (Statoil, 1996)
- Gassterminal på Kårstø. Overvåking av det marine miljø. Hardbunn (NIVA, 1996)
- Konsekvensutredning Gasskraftverk på alternative byggesteder: Kårstø, Kollsnes, Tjeldbergodden (Naturkraft 1996)
- Konsekvensutredning for gassbehandlingsanlegg på Kollsnes/Kårstø samt tilhørende landrørledninger (Statoil 1995).

### 3 Prosjektbeskrivelse

#### 3.1 Eksisterende anlegg på Kårstø

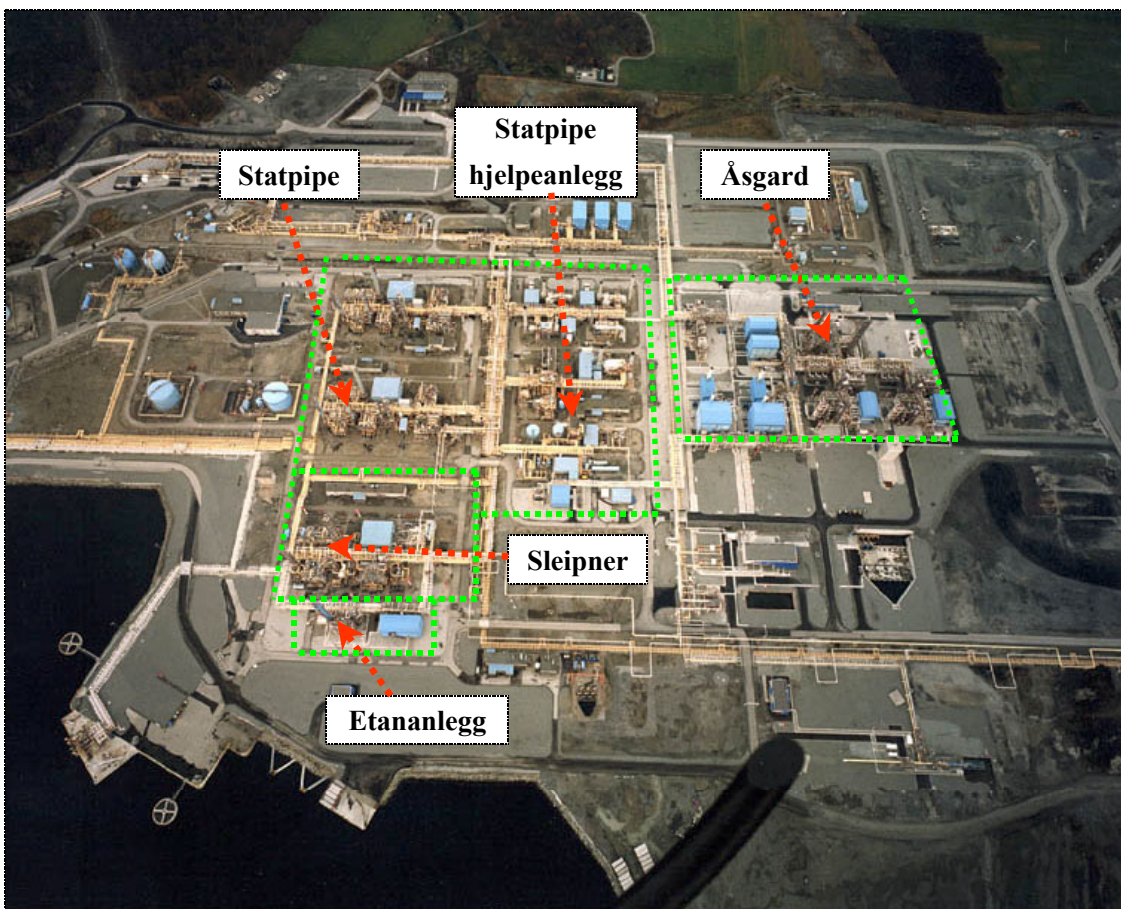
Kårstø-anlegget ligger i Tysvær kommune i Nord-Rogaland. Ved anlegget behandles rikgass fra rørledningene Statpipe og Åsgard Transport, og ustabil kondensat fra Sleipner-rørledningen. Salvgass skilles ut og sendes til kontinentet i rørledningene Statpipe og Europipe II. NGL- produktene etan, propan, iso-butan, normal-butan og nafta fraksjoneres og lagres i tankanlegg for utskipning over kai. Stabilisert kondensat skipes ut pr. båt.

Kårstø-anlegget består således av prosess-anlegg for gass fra Statpipe og Åsgard Transport, prosessanlegg for Sleipner kondensat, anlegg for utvinning av etan fra rikgass og kondensat, hjelpeanlegg, lagertanker for NGL-produkter og

stabilisert kondensat, kai-anlegg samt kompressorer for transport av gass gjennom eksportørledninger. Produksjonsvolumene på Kårstø var i 2001 som vist i tabell 3.1. Figur 3.1 gir en oversikt over eksisterende Kårstø-anlegg.

Tabell 3.1 Produksjonsvolumer fra Kårstø-anlegget 2001.

Produkt	Volum (mill. tonn)
Salvgass	7,9
Kondensat (stabilisert)	3,3
Etan	0,5
Propan	2,2
n-butan	0,9
i-butan	0,5
Nafta	0,35



Figur 3.1. Eksisterende gassbehandlingsanlegg på Kårstø (Foto: Øyvind Hagen, Statoil).

Konsekvensutredning

### 3.1.1 Igangsatte og videre mulige utvidelser på Kårstø

Det pågår for tiden byggerarbeider knyttet til en utvidelse av ekstraksjonskapasiteten (NET I) for å ta hånd om rikgass fra Mikkelfeltet på Haltenbanken. Mikkelfeltet har fått gassallokering fra år 2003, og NET I må følgelig være ferdigstilt innen 01.10.2003. Maksimal kapasitetsutvidelsen ved Kårstø-anlegget som følge av NET I vil være 13,5 MSm<sup>3</sup>/dag.

Videre planlegges det et prosjekt for CO<sub>2</sub>-fjerning og økt etanbehandling (CRAIER – CO<sub>2</sub> Removal And Increased Ethane Recovery). Anlegget planlegges ferdigstilt innen 01.10.2005. Konsekvensutredning for CRAIER planlegges sendt på høring samtidig med foreliggende konsekvensutredning for DPCU II.

Avhengig av eventuell allokering av ytterligere gassvolumer, kan det bli aktuelt å foreta en videre utvidelse av Kårstø-anleggene frem mot år 2007. En slik utvidelse vil i så fall utnytte restkapasitet i salgsgass eksportørledningene, og vil innebære en utvidelse av gassbehandlingskapasiteten ved anleggene fra 88 MSm<sup>3</sup>/dag (inklusive DPCU II) til 101,5 MSm<sup>3</sup>/dag.

I melding med forslag til utredningsprogram var mulighetene for en eventuell utbygging av et nytt sentralisert energi-anlegg (CHP) på Kårstø omtalt. Som del av konseptvalgprosessen for DPCU II ble det gjennomført en studie for å vurdere mulighetene for et slikt energianlegg. Hovedmålet med vurderingene omkring en CHP var å redusere utslippene av NO<sub>x</sub>, samtidig som fremtidig varme- og kraftbehov skulle dekkes. I tillegg ville det vært mulig med en positiv økonomisk gevinst gjennom salg av elektrisitet. Konseptvalgprosessen konkluderte med at en utbygging av DPCU II ble anbefalt som utbyggingsløsning for å håndtere gassvolumene knyttet til Kristin-

utbyggingen. Dette utbyggingsalternativet hadde et lavere damp og kraftbehov enn andre vurderte alternativer. Bygging av en CHP ble ikke anbefalt for denne utbyggingsløsningen. En CHP vil eventuelt meldes og konsekvensutredes på et senere tidspunkt dersom pågående studier viser at prosjektet er økonomisk lønnsomt. De tekniske løsninger som velges i forbindelse med DPCU II vil ikke utelukke en eventuell fremtidig realisering av et slikt energianlegg.

Etanor DA har vurdert ulike alternativer for å øke etanproduksjonen på Kårstø ytterligere fra år 2007 pga økt etterspørsel fra etankjøpere på Rafnes. Denne økningen i etanproduksjonen kan medføre behov for en egen rørledning fra Kårstø til Rafnes. En slik etanrørledning vil også kunne transportere opptil 2 milliarder Sm<sup>3</sup> salgsgass til Rafnes. Foreløpig foreligger ikke konkrete beslutningsplaner for dette prosjektet.

Det settes krav til maksimalt CO<sub>2</sub>-innhold i de gasskontraktene som inngås (CO<sub>2</sub> <2,5%). Økende mengder CO<sub>2</sub>-rik gass fra Norskehavet medfører at det i framtiden kan bli påkrevd med et CO<sub>2</sub>-fjerningsanlegg for å redusere CO<sub>2</sub>-innholdet i salgsgassen. CRAIER kan fjerne 100.000 - 230.000 tonn CO<sub>2</sub> /år dersom anlegget besluttes utbygd. Ytterligere behov for CO<sub>2</sub>-fjerning kan ikke utelukkes, men et slikt anlegg vil trolig ikke være aktuelt før etter 2010. Foreløpig foreligger det ikke konkrete beslutningsplaner for dette.

I tilknytning til Kårstø-anlegget har Naturkraft A/S fått konsesjon for bygging av et 400 MW gasskraftverk. Investeringsbeslutning for dette prosjektet er foreløpig utsatt pga. manglende lønnsomhet med det gjeldende prisbildet for elektrisitet og gass.

## 3.2 DPCU II

### 3.2.1 Bakgrunn/begrunnelse for utbyggingen

En utvidelse av gassbehandlingskapasitet ved Kårstø- anleggene er nødvendig for å kunne ta hånd om rikgass fra Kristin-feltet på Haltenbanken. I godkjent Plan for utbygging og drift (PUD) forutsettes Kristin knyttet inn til Kårstø via Åsgard Transport. PUD konkluderer videre med at Kårstø har for liten ekstraksjonskapasitet til å kunne behandle Kristin-gassen, og det forutsettes derfor utvidelser på Kårstø. Kristin-feltet er tildelt gass-allokering fra og med gassår 2005 til og med gassår 2016 på totalt 31,16 GSm<sup>3</sup>. I PUD ble volumet oppdatert til 36,32 GSm<sup>3</sup>. På platå utgjør dette volumet omlag 5,5 GSm<sup>3</sup>/år, tilsvarende ca. 18 MSm<sup>3</sup>/d i nødvendig gassbehandlingskapasitet.

Utbyggingen av NET I gir ikke tilstrekkelig kapasitet til å ta imot rikgassen fra Kristin, og behandlingskapasiteten ved Kårstø-anlegget må derfor utvides og være klar til 01.10.2005. Utbyggingen av et nytt duggpunktanlegg (DPCU II) vil medføre en samlet gassbehandlingskapasitet ved Kårstø-anleggene på 88 MSm<sup>3</sup>/d. Kapasiteten vil fordeles med 61 MSm<sup>3</sup>/døgn i eksisterende Statpipe- og Åsgard-anlegg og 27 MSm<sup>3</sup>/døgn i NET I/ DPCU II.

Som et alternativ til utbygging av et nytt duggpunktanlegg (DPCU II) har det også vært gjort vurderinger knyttet til bygging av et nytt ekstraksjonstog i tillegg til NET I. Dette ville økt væskegjenvinningsgraden fra anleggene. Økonomiske analyser viste imidlertid at en slik utbygging ville være langt mer kostnadskrevende i forhold til de forpliktete volumer fra Kristin, og verdiskapningen fra Kårstø-anleggene ville blitt redusert basert på nåverdi-betraktninger. Mulighetene for et nytt

ekstraksjonsanlegg ble således forkastet allerede i en tidlig planleggingsfase.

### 3.2.2 Nødvendige modifikasjoner for å øke gassbehandlingskapasiteten

I dag foregår prosessering av rikgass i Statpipe- og Åsgard-systemet i følgende hovedtrinn:

- Mottaksanlegget med temperatur og trykk-kontroll, samt gassrensing
- Tørkeanlegget
- Ekstraksjonsanlegget hvor rikgassen skilles til salgsgass og NGL
- Fraksjoneringsanlegget hvor de ulike NGL-fraksjonene skilles
- Kompresjonsdelen hvor det foregår trykkøkning for transport av salgsgass
- Lager- og utskipningsanlegg for NGL-produktene

Nødvendige modifikasjoner i tilknytning til DPCU II omfatter:

- Bygging av et H<sub>2</sub>S- fjerningsanlegg
- Utvidelse av ekstraksjonsanlegget med en ytterligere gass/ gass veksler, ekspansjonsturbin med bremse-kompressor og et metantårn
- Installasjon av en ny salgsgass-kompressor
- Utvidelser/ ombygging av eksisterende fraksjoneringsanlegg

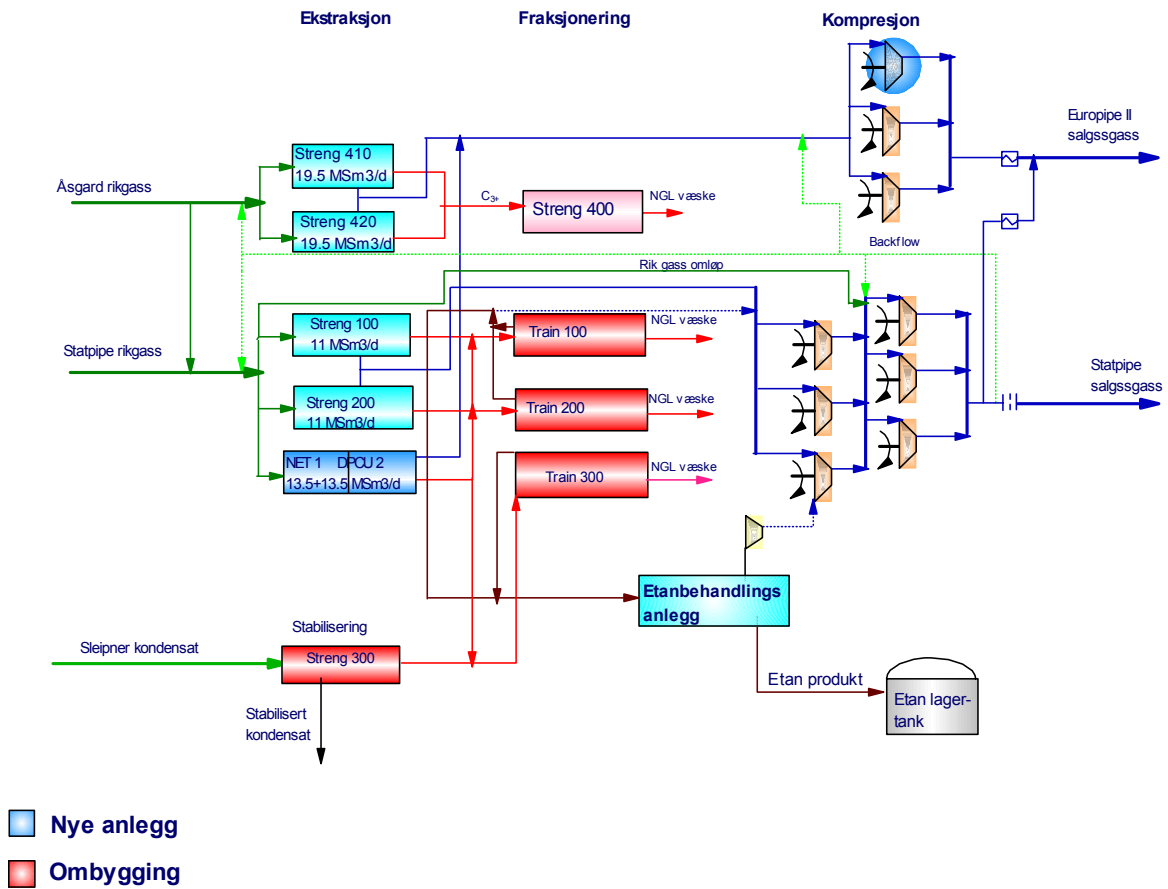
Det vil også bli foretatt enkelte mindre utvidelser av hjelpeanleggene, bl.a. en ny høytrykks dampkjel samt ny luft-kompressor og nitrogen membranenhet. Videre pågår vurderinger relatert til behovet for en ny fakkell.

Samlet vil dette utvide kapasiteten i tørkeanlegget til Åsgard-systemet og utnytte/ utvide kapasitet i fraksjoneringsanlegget i Statpipe/Sleipner- systemene. Det er ikke behov for nye lager- eller utskipningsanlegg.

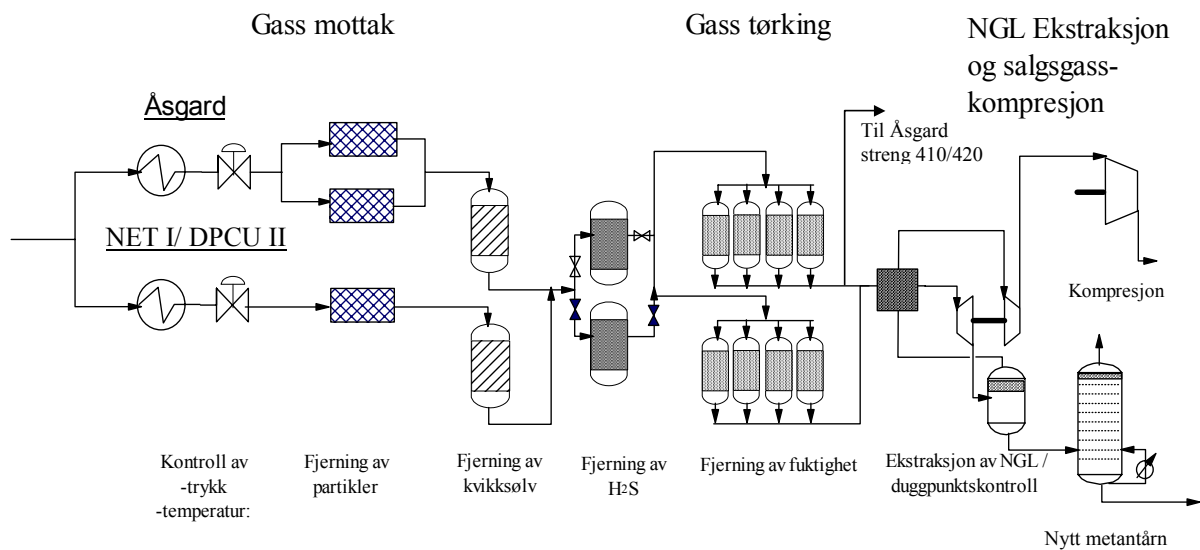
Konsekvensutredning

Figur 3.2 og 3.3 viser prinsippsskisser av DPCU II plassert inn i eksisterende Kårstø-

anlegg. Figur 3.4 viser et samlet flytskjema for DPCU II.

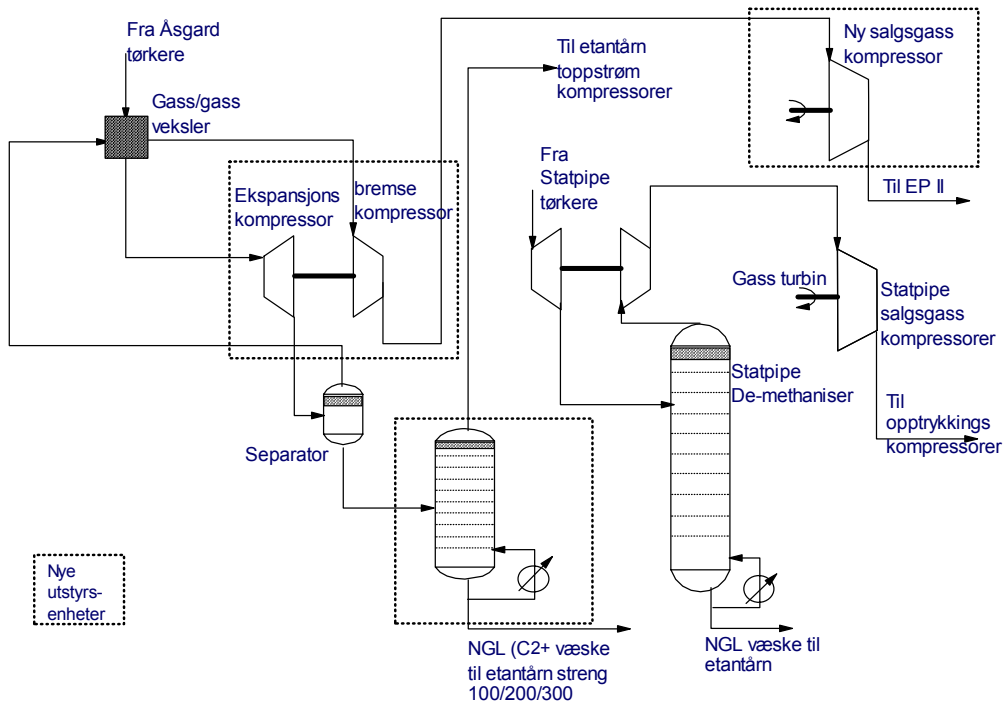


Figur 3.2. Prinsippsskisse som viser nye anlegg plassert inn i eksisterende gassbehandlingsanlegg.



Figur 3.3. Flytskisse for NET I/DPCU II.

Konsekvensutredning



Figur 3.4. Flytskjema for DPCU II.

Nedenfor er de enkelte elementene i utbyggingen nærmere beskrevet:

Mottaksanlegget

Mottaksanlegget som blir installert i forbindelse med NET I har en kapasitet på 27 MSm<sup>3</sup>/dag og har kapasitet til også å betjene DPCU II. Grunnet høyt innhold av H<sub>2</sub>S i gass fra Kristin-feltet, er det nødvendig med installasjon av en ny H<sub>2</sub>S-fjerningsenhet i tilknytning til mottaksanlegget.

Rikgass tørking

Rikgass vil bli tørket i Åsgard-systemet, hvor to ekstra tørkere/filtre vil bli satt inn for å ta hånd om den økte kapasiteten. Det vil også bli installert en ny hovedrørforbindelse mellom tørkeenhet og ekstraksjonsanlegg.

Ekstraksjonsanlegget

Tørket rikgass ankommer ekstraksjonsanlegget hvor gassen blir kjølt ned ved trykkreduksjon gjennom den nye ekspansjonsturbinen. Ut fra ekspansjonsturbinen er rikgassen omdannet til en tofase strøm (gass og væske) som sendes

til duggpunktseparatoren som installeres ifm. NET I. Fra duggpunktseparatoren vil gassfasen (ren salgsgass) bli sendt til salgsgasskompresjon, mens væskedelen (NGL) vil bli sendt til et nytt metantårn. I metantårnet stabiliseres væsken ved at rester av gass fjernes før NGL-væsken sendes til fraksjoneringsanlegget. Toppstrømmen fra dette nye tårnet ledes til eksisterende Åsgard etankompressorer for videre kompresjon og deretter innblanding i salgsgassen.

Følgende deler av ekstraksjonsenheten blir installert i forbindelse med NET I:

- En gass/gass varmeveksler som skal forkjøre rikgassen.
- En trykkreduksjonsventil.
- En separator som skal skille salgsgass og våtgasskomponenter.

I forbindelse med DPCU II vil det i tillegg installeres en ekspansjonsturbin med bremsekompresor, en ny gass/gass varmeveksler og et nytt metantårn. Samlet vil enheten (inklusive de deler som installeres

Konsekvensutredning

ifm NET I) være dimensjonert for en rikgassmengde på 27 MSm<sup>3</sup>/d etter utbygging av DPCU II.

Salgsgasskompresjon

Salgsgass fra separatoren i ekstraksjonsanlegget komprimeres via en bremsekompresor, og ledes til en ny salgsgasskompresor. Denne kompressoren vil være drevet av en elektromotor med størrelse ca. 40 000 kW.

Fraksjonering

Den stabiliserte væsken fra metantårnet blir ledet til Statpipe/Sleipner fraksjoneringsstrenger. Her skjer fraksjonering av NGL- væsken til de enkelte salgsproduktene etan, propan, isobutan, normal-butan og nafta.

I Statpipe fraksjoneringsstrenger vil det være behov for å bygge om de to eksisterende etantårnene for å øke kapasiteten. I Sleipner- strengen vil det bli installert ett nytt butantårn mellom eksisterende propantårn og butansplitter. Etter fraksjoneringen blir de enkelte produktene sendt via lageranlegg til utskipning over kai.

Hjelpeanlegg

Følgende utvidelser er nødvendig i hjelpeanleggene:

- Ny høytrykksdampkjele
- Ny luft- og nitrogenkompresor
- Ny nitrogen membranenhet
- Eventuell ny fakkell

Som følge av utbyggingen vil det være behov for installasjon av en ny gassfyrtdampkjele. Kapittel 3.3 gir en nærmere begrunnelse for valg av driverløsning for de nye anleggene.

Det pågår vurderinger for å avklare om det er behov for installasjon av en ny fakkell. En ny fakkell vil eventuelt bli lokalisert i samme område som de to allerede eksisterende prosessfaklene på Kårstø.

Elektroinstallasjoner

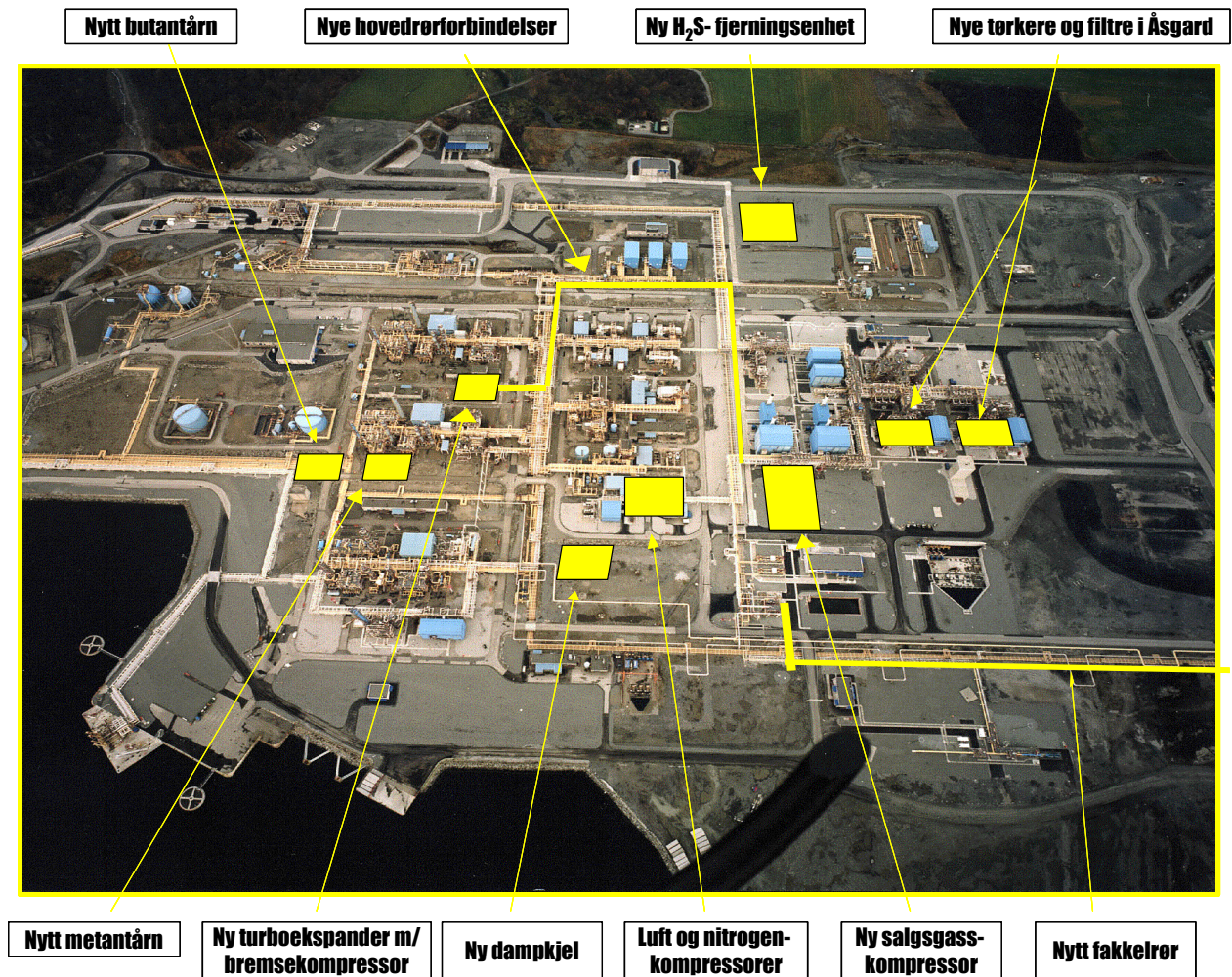
Det vil være nødvendig med enkelte nyanlegg og modifikasjoner knyttet til elektroinstallasjonene i området. Eksisterende instrument- og kontrollsystemer blir i hovedsak utvidet med nye stasjoner for å dekke utvidelsen.

Lokaliseringen av nye installasjoner er vist i figur 3.5 og 3.6.



Figur 3.5. Lokalisering av en eventuell ny fakkell på Kårstø.





Figur 3.6. Lokalisering av nye anlegg knyttet til DPCU II.

### 3.2.3 Investerings- og driftskostnader

Investeringskostnadene knyttet til utbygging av DPCU II er anslått til ca. 4,75 milliarder 2002- kr., mens de årlige driftskostnadene er anslått til ca. 275 millioner 2002- kr. Estimatenes har en usikkerhet på +/- 20%.

### 3.2.4 Prosjektgjennomføring og tidsplan

En tidsplan for prosjektgjennomføringen er vist i figur 3.7.

<b>Gjennomføringsplan</b>				
Description	2002	2003	2004	2005
Forprosjektering	██████████			
Detaljprosjektering		██████████	██████████	
Anleggsarbeider		██████████	██████████	██████████
Installasjonsarbeider			██████████	██████████
Ferdigstillingsarbeider				██████████
Oppstart				▲

Figur 3.7. Tidsplan for prosjektgjennomføringen.

### Konsekvensutredning

#### 3.2.5 Sikkerhet

Forhold av betydning for Kårstø-anleggenes sikkerhet vil tas vare på i design. Det vil bli stilt de samme strenge krav til design, fabrikasjon og bygging, testing, drift, inspeksjon og vedlikehold og overføring av erfaring, slik at nye anlegg vil få like høyt sikkerhetsnivå som eksisterende og sammenliknbare anlegg. Resultater fra ulike sikkerhetsanalyser vil legges til grunn for vurdering av sikkerhetsmessige forhold slik som identifikasjon av risikofaktorer, kvantifisering av risikonivå og maksimale utslippsmengder ved uhellsutslipp, samt eventuelle risikoreduserende tiltak.

Følgende målsettinger ligger til grunn for det videre sikkerhetsarbeidet i prosjektet:

- Sikkerhetsnivået skal tilfredsstille myndighetenes og operatørens krav og bestemmelser, herunder dokumentasjon av risiko og evt. behovet for og effekten av risikoreduserende tiltak.
- Anleggene skal bygges og drives med et sikkerhetsnivå på høyde med tilsvarende anlegg.

Det er utført en kvantitativ risikoanalyse for å ta hensyn til risikomessige vurderinger ved valg av plasseringsalternativ for nye utstyrskomponenter. I analysen er det beregnet sannsynlighet for, og omfang av en eventuell ulykke, basert på inngangsdata som omfatter sannsynlighet for svikt i de enkelte komponenter og utstyr, mulige hendelsesforløp som følge av svikt samt konsekvensmodeller for beskrivelse av effektområdet. Risikoanalyser gjennomført for driftsfasen konkluderer med at risikonivået vil være akseptabelt i forhold til de relevante deler av operatørens akseptkriterier, samt vil tilfredsstille myndighetenes bestemmelser. Risikovurderinger for utbyggingsfasen vil bli utført i en senere prosjektfase.

Det er også gjennomført en kvalitativ gjennomgang av operasjonelle forhold for å kartlegge sikkerhetsmessige forhold knyttet til utforming og drift av de nye anleggene. Gjennomgangen har gitt grunnlag for å fastslå hvilke sikkerhetsmessige tiltak som bør utføres i de ulike fasene av prosjektutviklingen.

I sikkerhetsanalysen er det lagt vekt på en kvantitativ evaluering av den økning i risikonivå nye anlegg og modifikasjoner vil representere. Vurderingen er gjennomført ved å estimere lekkasjefrekvenser for nytt utstyr. Lekkasjefrekvensene, sammen med bemanningsnivået, er lagt inn som et tillegg til de data som finnes i de eksisterende modellene for Kårstø-anleggene. Resultatet fra simuleringene er benyttet for å vurdere risiko for ulykkesspredning, samt risiko for personell som arbeider på anleggene og personell som er bosatt/oppholder seg utenfor anleggene. Resultatene viser at de nye installasjonene tilfredsstiller detaljerte krav m.h.p. sikkerhet.

Det er igangsatt et større prosjekt på Kårstø for å få et totalbilde av sikkerhet knyttet til fakkelsystemet med tilhørende installasjoner. Totalsystemet blir evaluert ihht. den siste regelverksutviklingen i internasjonale standarder. Arbeidet er metodisk komplisert og krever et betydelig utviklingsarbeid. Det tas utgangspunkt i et behov for en ny tredje prosessfakkel, men det vil også vurderes nærmere om betryggende sikkerhet og driftspålitelighet kan oppnås med de to eksisterende faklene.

#### 3.2.6 Nødvendige offentlige og private tiltak

Utbyggingen vil skje innenfor allerede regulert industriområde. Det vil derfor ikke være behov for endring av reguleringsplaner eller andre kommunale/ fylkeskommunale planer. Det kan imidlertid være aktuelt å utarbeide nye

### Konsekvensutredning

bebyggelsesplaner som følge av prosjektet. Utbyggingen vil ikke medføre behov for utvidelse av eksisterende sikkerhetssone rundt anleggene på Kårstø.

I anleggsperioden vil det være et mindre behov for å benytte offentlige veier for transport av utstyr og ulike komponenter. Det vil ikke være behov for etablering av permanent ny infrastruktur i form av veger eller andre tiltak. Det anses heller ikke nødvendig å oppruste eksisterende veinett som følge av prosjektet.

Det vil ikke være behov for å utvide kapasiteten i dagens linjenett for kraftforsyning til Kårstø-anleggene (jfr. kap. 3.3.3).

#### 3.2.7 Avvikling

Utbygger anser det ikke aktuelt på nåværende tidspunkt å utarbeide planer for avvikling av hele eller deler av de nye anleggene. Dette vil måtte inngå som en del av den langsiktige drifts- og vedlikeholdsplanleggingen på Kårstø. Det er ingen forhold ved de valgte tekniske løsningene som vil vanskeliggjøre eventuell senere avvikling.

### 3.3 Energibehov ved Kårstø-anleggene

Kårstø-anleggene har et betydelig forbruk av kraft og varme, både for å skille de forskjellige gasskomponentene og for å transportere salgsgass til kontinentet. I tillegg kommer en rekke pumper og mindre kompressorer som krever kraft. For eksisterende anlegg blir kraftbehovet dels dekket ved import av elektrisitet fra nettet, dels ved egenprodusert elektrisitet og dels ved gassturbiner som driver eksportgasskompressorene. Varmebehovet blir dekket av dampkjeler som produserer høytrykksdamp.

Kårstø-anlegget har i dag 3 trykkøkningskompressorer drevet av elektrisitet tilknyttet Statpipe-systemet og 5 eksportgasskompressorer drevet av gassturbiner (Statpipe A/B/C og Åsgard A/B). I tilknytning til eksportgasskompressorene er det installert varmegjenvinningskjeler for produksjon av damp. I tillegg finnes et kraftvarmeanlegg med en gassdrevet turbingenerator og en varmegjenvinningskjel (GE/Moss), samt en frittstående kjel (Sleipner-kjel). Varmegjenvinningskjelene knyttet opp til turbinene utnytter eksosvarme fra turbinene til dampproduksjon. Ved økt dampbehov tilføres kjelene ekstra fyrgass. Denne kombinerte driften gjør at Kårstø-anleggene samlet har en utnyttelsesgrad av innfyrt energi som ligger over 80 %.

Dagens dampkapasitet på Kårstø er 650 tonn høytrykksdamp per time (levert ved 60 bar og 400 °C). Dette er den maksimale kapasiteten på installert utstyr. Med hensyn til damp vil det alltid være et behov for å ha noe reservekapasitet, tilpasset gjennomsnittsstørrelsen på kjelene. Reservekapasiteten skal dekke uforutsette hendelser, planlagte inspeksjoner, vedlikehold og lovpålagt klassing av kjelene. Det reelle varmebehovet ved eksisterende anlegg er ca. 480 tonn damp/time, noe som forventes å øke til ca. 600 tonn/time som følge av NET I og økte Sleipner-volumer i perioden 2003-2008.

Behovet for elektrisk kraft dekkes i dag delvis gjennom intern produksjon i et mindre kraftvarmeanlegg på 40 MW installert elektrisk effekt (produksjon på 460,1 GWh i 2001) og delvis gjennom eksternt kjøp via 300 kV-nettet (150,1 GWh i 2001). Kårstø-anlegget sender også i perioder noe el-kraft ut på nettet (65,4 GWh i 2001), slik at det totale elkraftforbruket på Kårstø var 544,8 GWh i år 2001. Utvidelser knyttet til NET I vil øke dette kraftbehovet med omlag 44 GWh/år i forhold til den nåværende

Konsekvensutredning

situasjon, og det forventes fremover ikke vesentlig krafteksport fra anleggene.

### 3.3.1 *Energibehov og energioppdekning for DPCU II*

DPCU II vil øke det samlede energiforbruket på Kårstø, både i form av varme og elektrisitet. I melding med forslag til utredningsprogram ble det presentert to alternative energiløsninger for de nye anleggene:

- Elektrisk dreven kompressor og evt. en direktefyrt kjel dersom det ikke er ledig kapasitet i dagens anlegg for varme-produksjon.
- Kompressor drevet av gassturbin med avgasskjel og evt. tilleggsfyring i avgasskjel.

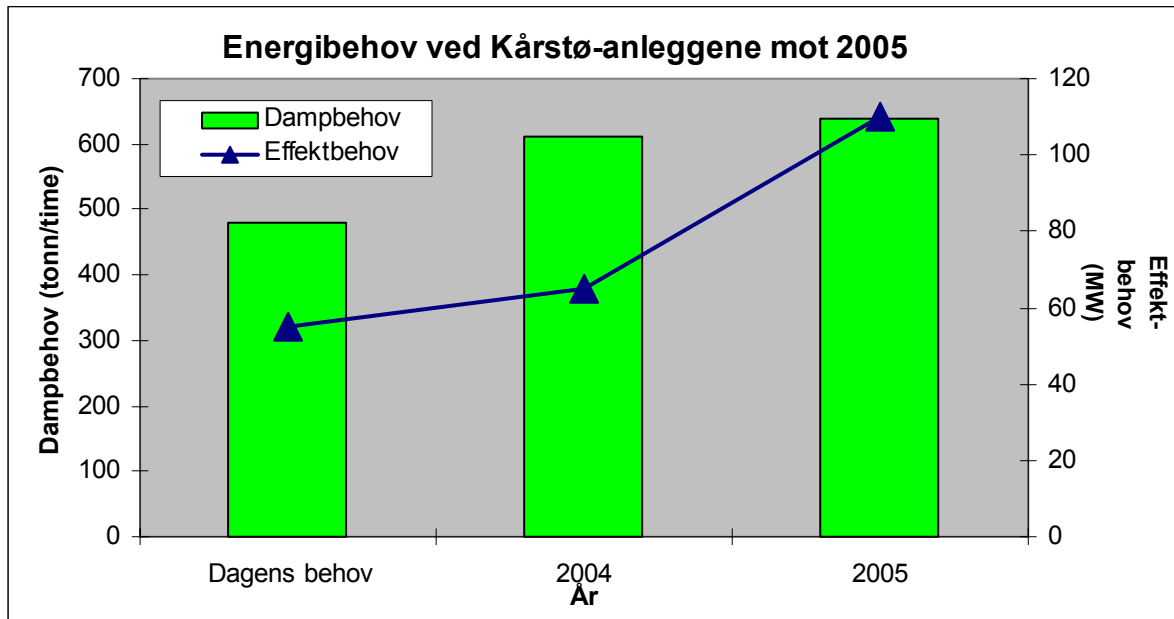
Fram til nå har Kårstø- anlegget hatt en større kompresjons- og dampkapasitet enn det som har vært utnyttet. NET I vil imidlertid medføre full utnyttelse av all kompresjonskapasitet ved anleggene. Opprinnelig ble DPCU II planlagt på basis av et samlet dampforbruk for Kårstø-anleggene på 580 tonn pr time inklusive DPCU II. Dette ville være mulig å tilfredsstille med allerede installert kapasitet. For ikke å introdusere nye utslippskilder, samt for å møte kostnads-krav, ble det derfor besluttet at behovet for

ny kompresjonskapasitet skal dekkes av elektrisitet fra nettet.

Den nye salgsgasskompressoren vil ha en installert effekt på 40 MW, og samlet vil nytt utstyr ha en installert effekt på om lag 45 MW. Med en stipulert driftstid på ca. 8450 timer forventes dette å gi et elkraftforbruk på ca. 380 GWh/år. Det økte elektrisitetsbehovet vil dekkes inn gjennom økt import av elektrisitet til Kårstø-anlegget.

Etter beslutningstidspunktet er prognosene for kondensatmengder fra Sleipner-feltet oppjustert. Oppjusteringen, som gjelder for perioden 2003-2008, medfører ett høyere dampbehov enn tidligere antatt. Det oppjusterte behovet på 640 tonn høytrykksdamp/time (Kårstø-anleggene inklusive DPCU II) i forhold til en installert kapasitet på 650 tonn/time, medfører behov for en ny dampkjele for å opprettholde fleksibilitet og nødvendig reservekapasitet ved utfall/vedlikehold av kjeler. Da man har valgt elektrisk driver for ny eksportgasskompressor, er det besluttet å installere en direktefyrt kjel. Denne kjelen vil bli planlagt for variert fygass- sammensetning, og vil således kunne benytte både eksisterende fygass på Kårstø og CO<sub>2</sub>- rik fygass produsert av CRAIER dersom det prosjektet blir realisert.

Prognoser for kraft og varmebehov på Kårstø frem til 2005 er vist i figur 3.8.



Figur 3.8. Energibehov ved Kårstøanleggene i perioden frem mot 2005. Konsekvensene av DPCU II er synliggjort gjennom økningen i damp- og effektbehov fra 2004 til 2005.

### 3.3.2 Mulige energieffektiviserings-tiltak

Energieffektivisering og –økonomisering er en overordnet filosofi ved utbyggingen av både NET I og DPCU II. I forbindelse med planlegging av utbyggingene har en lagt vekt på i størst mulig grad å utnytte allerede installert energiproduksjonskapasitet, samt å fjerne flaskehals i ekstraksjons- og fraksjoneringsanleggene. Når det gjelder DPCU II medfører dette en relativt beskjeden økning i dampbehovet (ca. 5%), sett i forhold til størrelsen på kapasitetsøkningen (ca. 15%).

Etter utbyggingen av DPCU II vil installert gassdrevet kompresjons- og dampproduksjonskapasitet ved Kårstøanleggene være fullt utnyttet. Anleggene vil dermed få en meget høy energiutnyttelsesgrad sett i forhold til sammenlignbare anlegg i Europa og på verdensbasis.

### 3.3.3 Mulighetene for økt kraftimport

Hovedtilførselen av kraft til Haugalandregionen skjer gjennom to 300

kV linjer fra Sauda. Hver av disse har en kapasitet på 600 MW. I tillegg finnes en forbindelse mellom Haugesund og Stord/Sunnhordland. I tillegg til Kårstøanleggene finnes flere andre kraftkrevende bedrifter i regionen, bl.a aluminiumsverk på Karmøy og Husnes.

Det er tilstrekkelig kapasitet i eksisterende linjenettet for økte el-leveranser til Kårstøanleggene. Statnett har videre under planlegging nettforsterkingstiltak på strekningen Sauda – Liastølen. Tiltaket er begrunnet med behovet for å øke overføringskapasiteten i Saudasnittet mellom Vestlandet ved Sauda og Ulla-Førre (Saurdal og Kvilldal), og vil bidra til å forsterke linjenettet også frem mot Kårstø.

### 3.3.4 Muligheter for integrasjon med Naturkrafts planlagte anlegg på Kårstø

Integrasjonseffekten mellom et eventuelt gasskraftverk og et prosessanlegg består i at lavtrykksdamp fra et eventuelt gasskraftverk kan benyttes som prosessvarme ved at damp kondenseres i prosess-

*Konsekvensutredning*

anlegget. Ved å utnytte denne kondensasjonsvarmen vil en kunne oppnå en økning i energieffektivitet og reduksjon i utslipp for anleggene sett under ett. Integrasjon med et eventuelt gasskraftverk er tidligere vurdert for Åsgard- anlegget på Kårstø.

Naturkraft har utsatt investeringsbeslutningen for gasskraftverket på Kårstø. Dette betyr at anlegget ikke kan stå klart til oppstart av DPCU II. En eventuell integrasjonseffekt mellom et gasskraftverk og DPCU II kan derfor ikke vurderes nærmere på det nåværende tidspunkt.

## 4 Miljømessige konsekvenser og avbøtende tiltak

### 4.1 Utslipp til luft

#### 4.1.1 Metode

Vurderinger knyttet til utslipp til luft tar utgangspunkt i målte og beregnede utslipp fra eksisterende anlegg. Basert på måle- og erfaringsdata er det videre foretatt beregninger av utslippssituasjonen etter utbygging av DPCU II.

For å beregne utslipp av CO<sub>2</sub> knyttet til import av el-kraft, er det tatt utgangspunkt i at økt innenlandsk etterspørsel fører til økende nasjonalt underskudd på kraftbalansen, og økt behov for import av kraft fra utlandet. Det er usikkert hva som vil være marginalkraft i fremtiden. Det er lagt til grunn i beregningene at dette vil være gasskraft, produsert i gasskraftverk med en virkningsgrad på 55%. Dette er noe lavere enn det som er antydnet for de planlagte norske gasskraftverkene. Ved kraftimport fra utlandet må det også påregnes et overføringstap. Dette er estimert til ca. 3%, men kan være opp mot 5% ved høy belastning på ledningsnettet.

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har gjort beregninger og vurderinger av utslippene av NO<sub>x</sub> opp i mot SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier for helse og vegetasjon. Beregninger av maksimale timemiddel- og årsmiddelkonsentrasjoner er utført med NILUs spredningsmodeller som beregner konsentrasjoner som funksjon av avstand fra kilden for en rekke meteorologiske situasjoner.

Konsekvensene av økt nitrogenavsetning på flora og fauna er også vurdert.

Avsetning av nitrogenforbindelser deles inn i avsetning ved nedbør (våtavsetning) og avsetning ved opptak på planter og overflater (tørravsetning). Tørravsetningen er avhengig av konsentrasjonene i bakkenivå, og er beregnet ved en gitt avsetningshastighet. Våtavsetningen er beskrevet ved en puff- trajektoriemodell som beregner kjemisk omforming fra nitrogenoksider til nitrat ved reaksjoner med ozon. Input i modellen er timevise data for meteorologi, spredning og utslipp i tillegg til nedbør. Modellen beregner så avsetningen ved nedbør av nitrogenforbindelser.

Effektene av utslipp av NO<sub>x</sub> og VOC er videre vurdert med henblikk på ozondannelse ved en segmentert trajektoriemodell (FOTOPLUME) med fotokjemi, og konsekvenser for helse/dyreliv er vurdert i forhold til SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium for ozon. Virkningen av ozon på vegetasjon ble vurdert etter konseptet akkumulert eksponeringsdose. Beregningsmetoden refereres som AOT<sub>40</sub> (Accumulated exposure Over a Threshold of 40 ppb), og beregner overskridelser av tålegrensene for vegetasjon for de timene der ozonkonsentrasjonen overskrider 80 µg/m<sup>3</sup> (40 ppb).

#### 4.1.2 Utslipp fra eksisterende anlegg

Utslipp til luft fra dagens prosessanlegg på Kårstø omfatter i hovedsak CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og VOC. Grenseverdier for utslipp i gjeldende utslippstillatelse av 03.02.2000, samt eksisterende utslipp fra Kårstø-anlegget i år 2001 er vist i tabell 4.1.

Konsekvensutredning

Tabell 4.1. Utslippsgrenser i gjeldende utslippstillatelse, samt utslipp til luft fra Kårstø-anleggene år 2001.

Komponent	Utslippsgrense	Utslipp 2001
CO <sub>2</sub>	1.100.000 tonn/år (inkl. fakling fra 01.01.2003)	979.993 tonn
CO <sub>2</sub> fra fakling		32.642 tonn
NO <sub>x</sub>	925 tonn/år 738 tonn/år fra 01.01.2005	763 tonn
NO <sub>x</sub> fra fakling		30 tonn
nmVOC	2400 tonn/år 1550 tonn/år fra 01.01.2005	1947 tonn, hvorav 1024 tonn fra lastning av kondensat og nafta
CH <sub>4</sub>	1010 tonn/år	925 tonn
SO <sub>2</sub>	4,5 tonn/år	2,7 tonn

#### 4.1.3 Forventede utslipp fra eksisterende og vedtatt utbygde anlegg (0-alternativet)

Prognoser for videre utvikling i utslippene av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> på Kårstø viser at det forventes en utslippsøkning både for CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> frem mot 2004. Utslippsøkningene skyldes både forventet bedre regularitet i leveransene fra Åsgard-feltet, samt utbyggingen av NET I.

I tidligere konsekvensutredninger for Kårstø-anleggene har det vært beskrevet at man forventet reduserte produksjonsvolumer for gass og kondensat fra større felt som Statfjord og Sleipner, og at man av den grunn forventet at eksisterende utslippstillatelse ville kunne overholdes i årene fremover. Nye produksjonsprognoser for Sleipner kondensat viser imidlertid en økt produksjon i årene 2003-2008 i forhold til tidligere prognoser.

Samlet forventes derfor utslippene av både CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> å overskride dagens utslippsgrenser når NET I settes i drift fra 01.10.2003. Dette skyldes vesentlig at:

- Utslippssøknad i forbindelse med Åsgardutbyggingen og etablering av etananlegget tok ikke høyde for at etanproduksjon gir magrere salgsgass (gass med lavt væskeinnhold). Magrere salgs-

gass øker kompresjonsbehovet og således utslippene fra gassbasert kompresjon.

- Økte prognoser for kondensatvolumene fra Sleipner medfører et økt dampbehov på om lag 80 tonn/t i perioden.

Sommeren 2002 ble det gjort utslippsmålinger av VOC for Kårstø-anleggene samlet. Foreløpige data fra disse målingene viser betydelig høyere utslipp sammenliknet med de siste målingene som ble gjennomført i 1999. Spesielt viste Åsgard-anlegget langt høyere utslipp enn forventet. Det er foreløpig usikkert hva dette skyldes, men i årene før målingene i 1999 pågikk det et omfattende program for lekkasjesøk og tetting. En mulig årsak til at tallene nå igjen er høyere, er at slike tettinger kun varer en viss tid. Det er også høyere kapasitetsutnyttelse enn i 1999, noe som igjen kan øke lekkasjegraden.

Det vil alltid være lekkasjer som må tettes i forbindelse med revisjonsstanser. Slike stanser er det ikke hvert år. Det var relativt mange arbeidsordrer knyttet til diffuse lekkasjer ved revisjonsstansen i 2002. Målingene ble gjort før denne stansen, noe som kan ha påvirket resultatet i negativ retning. Det skal gjennomføres nye lekkasjemålinger i 2003.

Kårstø-anleggene er pålagt en betydelig utslippsreduksjon for nmVOC fra 01.01.2005.



Konsekvensutredning

Utslippene av SO<sub>2</sub> fra Kårstø-anleggene er svært lavt, noe som også reflekteres i utslippstillatelsen. Utslippene forventes i årene fremover å kunne øke til noe over grenseverdien i eksisterende tillatelse.

Beregnete utslippstall for 0-alternativet i år 2004 er vist i tabell 4.3 (kap. 4.1.4).

SFT har gitt utslippstillatelse for Naturkraft AS sitt planlagte gasskraftverk på Kårstø. De fastsatte utslippsgrensene for dette anlegget er vist i tabell 4.2.

Tabell 4.2. Utslippsgrenser fastsatt for Naturkraft AS sitt planlagte gasskraftverk.

Komponent	Utslippsgrense
CO <sub>2</sub>	1.120.000 tonn/år
NO <sub>x</sub>	300 tonn/år 150 tonn/år fra 2005
nmVOC	100 tonn/år
CO	310 tonn/år

#### 4.1.4 Utslipp til luft fra nye anlegg

Tabell 4.3 gir en oversikt over de forventede utslipp etter utbygging av DPCU II og forholdet til eksisterende utslippstillatelse, sammenliknet med dagens utslipp og utslippene i 0-

alternativet. Det vil måtte søkes om ny utslippstillatelse i forbindelse med utbyggingen av DPCU II. Søknad vil etter avtale med SFT sendes inn til behandling høsten 2002 slik at ny tillatelse kan foreligge ved oppstart av NET I.

Kårstø- anlegget er nå fullt ut integrert ift. både prosessering og hjelpeanlegg. Dette betyr at de økte riktiggassmengdene som vil bli behandlet i DPCU II vil prosesseres både i Statpipe- og Sleipner- anleggene, og bli komprimert via både Statpipe og Åsgard salgsgasskompressorer. I tillegg vil Åsgard etantårnkompressor benyttes. Eksisterende utslippspunkter betjener nå hele anlegget, og det er operatørene som på daglig basis styrer hvilke kjeler som er i drift og hvilken mengde som produseres i hver enkel kjele. Det samme vil gjelde for den kjelen som installeres ifm DPCU II. Grunnet denne sterke integreringen er ikke det tidligere skillet mellom Statpipe/Sleipner og Åsgard- anleggene lengre reelt, og den absolutte utslippsfordeling mellom disse anleggene vil variere fra år til år. Det er således heller ikke mulig å fordele utslippene som følge av DPCU II mellom de ulike eksisterende anlegg.

Tabell 4.3. Dagens utslipp (år 2001), utslippene fra 0-alternativet (år 2004), samt forventede utslipp fra Kårstø-anleggene etter utbygging av DPCU II sammenholdt med krav i eksisterende utslippstillatelse.

Komponent	Utslippstillatelse	Utslipp 2001	Utslipp 0-alternativet 2004	Forventede utslipp etter utbygging av DPCU II
CO <sub>2</sub>	1.100.000 tonn/år (inkl. fakling fra 01.01.2003)	979.993 tonn, samt 32.642 tonn som følge av fakling	1.405.000 tonn/år	1.510.000 tonn/år
NO <sub>x</sub>	925 tonn/år 738 tonn/år fra 01.01.2005	763 tonn	1220 tonn/år	1070 tonn/år <sup>1</sup>
nmVOC	2400 tonn/år 1550 tonn/år fra 01.01.2005	1947 tonn	3050 tonn/år	3135 tonn/år
CH <sub>4</sub>	1010 tonn/år	925 tonn	1090 tonn/år	1225 tonn/år
SO <sub>2</sub>	4,5 tonn/år	2,7 tonn	5 tonn/år	5,5 tonn/år

<sup>1</sup> Medregnet utslippsreduksjon for Åsgard-anlegget ihht. krav i dagens utslippstillatelse

Konsekvensutredning

4.1.4.1 Utslipp av CO<sub>2</sub>

Utslippene av CO<sub>2</sub> forventes å øke med i størrelsesorden 105.000 tonn/år som følge av DPCU II sammenlignet med situasjonen i 0-alternativet, jfr. tabell 4.3 og figur 4.1. I beregningene er det lagt til grunn at en ny kjel vil fyres med ordinær fyrgass. Konsekvensene ved eventuelt å fyre denne kjelen med CO<sub>2</sub>-rik fyrgass fra CRAIER er nærmere behandlet i konsekvensutredning for CRAIER. Utslippsøkningen (ca. 7%) er betydelig mindre enn produksjonsøkningen (ca. 15%), noe som betyr at anleggene drives stadig mer energieffektivt.

Ny kapasitet for salgsgasskompresjon ifm DPCU II vil sammen med økt el-forbruk fra hjelpesystemene medføre et el-behov på om lag 45 MW installert effekt. Med en stipulert driftstid på ca. 8450 timer forventes dette å gi et elkraftforbruk på ca. 380 GWh/år. Det økte elektrisitetsbehovet vil dekkes inn gjennom økt import av elektrisitet til anlegget. Det er beregnet at

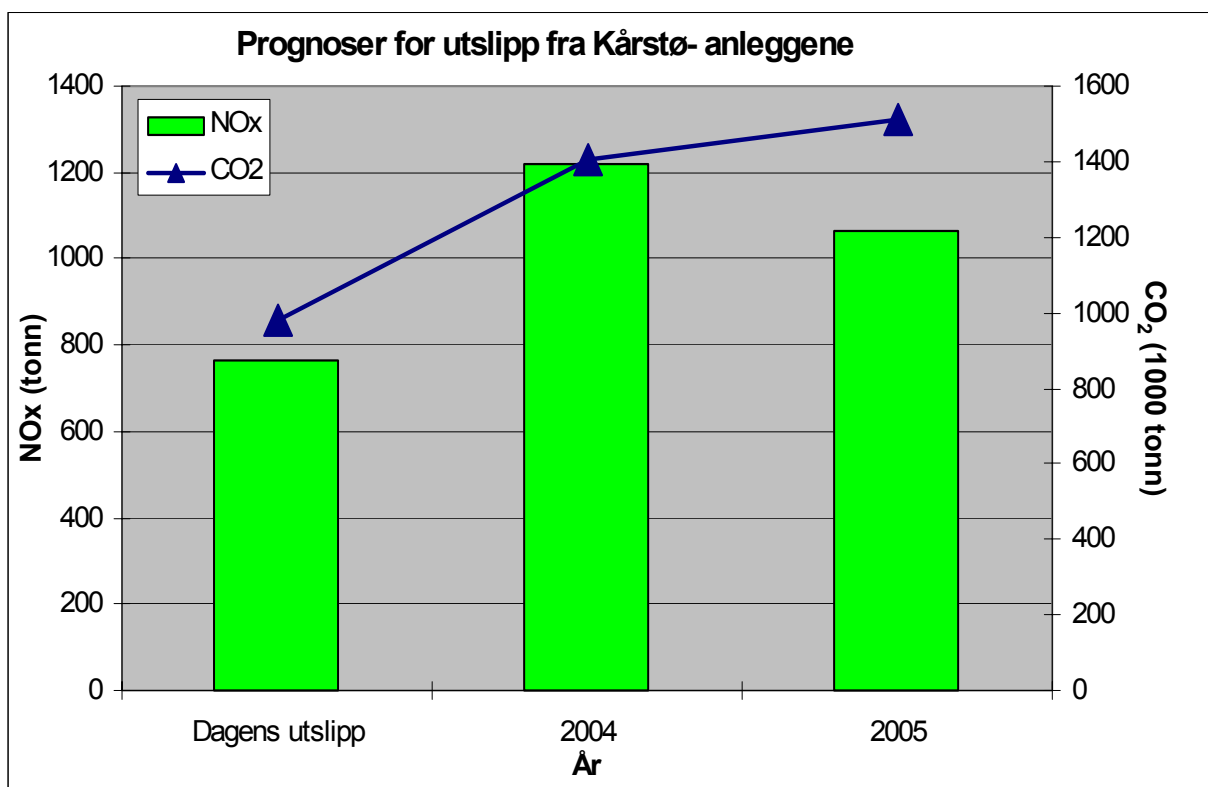
produksjon av 380 GWh elektrisk kraft representerer et CO<sub>2</sub>-utslipp ved produksjonsstedet på ca. 149.000 tonn/år.

Konsekvensvurdering

CO<sub>2</sub> er en klimagass, men gir ingen lokale eller regionale forurensningseffekter. Konsekvensene ved utslipp av denne gassen må derfor ses i sammenheng med de forpliktelser og tiltak som er iverksatt på nasjonalt nivå.

Norge har undertegnet Kyotoavtalen, der vi forplikter oss til at utslippene i 2008-2012 ikke skal være mer enn 1 prosent høyere enn 1990-nivået. Norges samlede utslipp av klimagasser økte imidlertid med 8 prosent i perioden 1990-2001.

Beregninger viser at de totale nasjonale utslipp av drivhusgasser i 2010 vil være ca. 10 mill. tonn over det nivået som er avtalt i Kyoto-avtalen. Utbyggingen av DPCU II vil øke denne overskridelsen med ca. 1%.



Figur 4.1. Forventede utslipp av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> fra Kårstø-anlegget i perioden frem mot 2005.

Konsekvensutredning

4.1.4.2 *Utslipp av NO<sub>x</sub>*

Utslippene av NO<sub>x</sub> forventes å bli redusert med om lag 150 tonn/år etter utbygging av DPCU II sammenlignet med situasjonen i 0-alternativet, jfr. tabell 4.3 og figur 4.1. Utslippene forventes imidlertid å øke med ca. 300 tonn/år sammenliknet med dagens nivå.

Utslippsreduksjonen i forhold til 0-alternativet skyldes at ny kjel som vil installeres ifm prosjektet blir utstyrt med moderne brennerteknologi, og at denne vil erstatte noe av tilleggsfyringen i dagens kjeler. Samlet vurderes dette å gi en relativ utslippsreduksjon på i størrelsesorden 60 tonn/ år. I situasjonen etter utbygging av DPCU II er det videre tatt høyde for utslippsreduksjoner som følge av tiltak i Åsgard- anlegget ihht. pålegg om utslippsreduksjon innen 01.01.2005.

Ny kapasitet for salgsgasskompresjon ifm DPCU II forventes å gi et elkraftforbruk på ca. 380 GWh/år. Produksjon av 380 GWh elektrisk kraft representerer et NO<sub>x</sub>-utslipp på ca. 120 tonn/år ved produksjonsstedet.

*Konsekvensvurdering*

Utslipp av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) bidrar til lokal luftforurensing, potensielt med helse-skadelige effekter dersom verdiene overstiger gitte grenseverdier. NO<sub>x</sub> kan videre, sammen med SO<sub>2</sub>, bidra til regionale forsurings- og overgjødningseffekter.

I 2001 ble det sluppet ut 225 000 tonn NO<sub>x</sub> i Norge. Dette er en marginal nedgang i forhold til 1990-nivået. I tiden fram til 2010 må NO<sub>x</sub> -utslippene reduseres til 156 000 tonn dersom Norge skal overholde Göteborg- protokollen. Norge er allerede nå forpliktet til å overholde Sofia-protokollen fram til 2010. I henhold til denne skal Norge stabilisere NO<sub>x</sub> -utslippene under 1987-nivå fra og med 1994. I 2000 og 2001 lå utslippene innenfor rammen av Sofia-protokollen.

Grunnlagsdata for spredningsberegningene

For å belyse konsekvensene ved utslipp av NO<sub>x</sub> har NILU har gjennomført sprednings- og avsetningsberegninger. Disse er gjennomført med noe andre utslippstall for NO<sub>x</sub> enn vist i tabell 4.3. Nye data knyttet til høyere dampbehov som følge av økte kondensatmengder fra Sleipner- feltet samt gjennomgang av resultater fra målinger av NO<sub>x</sub>- utslipp på eksisterende utstyr viser høyere utslippstall for 0- alternativet enn hva som er lagt til grunn i beregningene fra NILU. NILU's beregninger gir således ikke et riktig bilde av konsekvensene ved utslippene i 0-alternativet. Basert på dette har en derfor i etterfølgende konsekvensvurderinger valgt å gjøre en sammenlikning av dagens utslippssituasjon (utslipp av 722 tonn NO<sub>x</sub> pr. år, om lag tilsvarende utslippene fra Kårstø- anlegget i 2001) sammenliknet med utslippssituasjonen fra Kårstø-anleggene i år 2005 (utslipp av 1123 tonn NO<sub>x</sub> pr. år, noe høyere enn de beregnede utslipp på 1070 tonn pr. år etter utbyggingen av DPCU II).

Eksisterende situasjon i influensområdet

Den eksisterende luftforurensnings-situasjonen i området rundt Kårstø er influert både av langtransportert og lokal luftforurensning. Luftkvaliteten på Kårstø er undersøkt av Norsk institutt for luftforskning (NILU) i flere måleprogram, sist gang i 1994/95. Måleresultatene for SO<sub>2</sub>, sot og NO<sub>x</sub> indikerer at luft-konsentrasjonene av disse på målestasjonene hovedsakelig skyldes lang-transportert luftforurensning. Ved undersøkelser i 1994/95 ble årsmiddel-konsentrasjonen av NO<sub>2</sub> på en stasjon nær anleggene målt til 4,6 µg/m<sup>3</sup>, hvor det ble anslått at utslippet fra Kårstø-anleggene forårsaket ca. 2 µg/m<sup>3</sup> av dette. Den høyeste målte timemiddelkonsentrasjonen av NO<sub>2</sub> nær anlegget var 50 µg/m<sup>3</sup>. Det ble antatt at bidraget fra Kårstø- anleggene utgjorde i størrelsesorden 50% av total-belastningen på målestasjonen. Nye

Konsekvensutredning

luftkvalitetsmålinger starter høsten 2002, og vil gå over ett år.

Målinger viser at våtavsetningen av nitrogen i influensområdet til Kårstøanleggene er i størrelsesorden 950-1450 mg N/m<sup>2</sup> som middel for perioden 1992-1996, med en avsetning lokalt rundt Kårstøanleggene på ca 1000 mg N/m<sup>2</sup>. I tillegg til dette kommer bidraget fra opptak av nitrose gasser i planter og på overflater. Denne tørravsetningen er typisk av størrelse 50 mg N/m<sup>2</sup> pr. år.

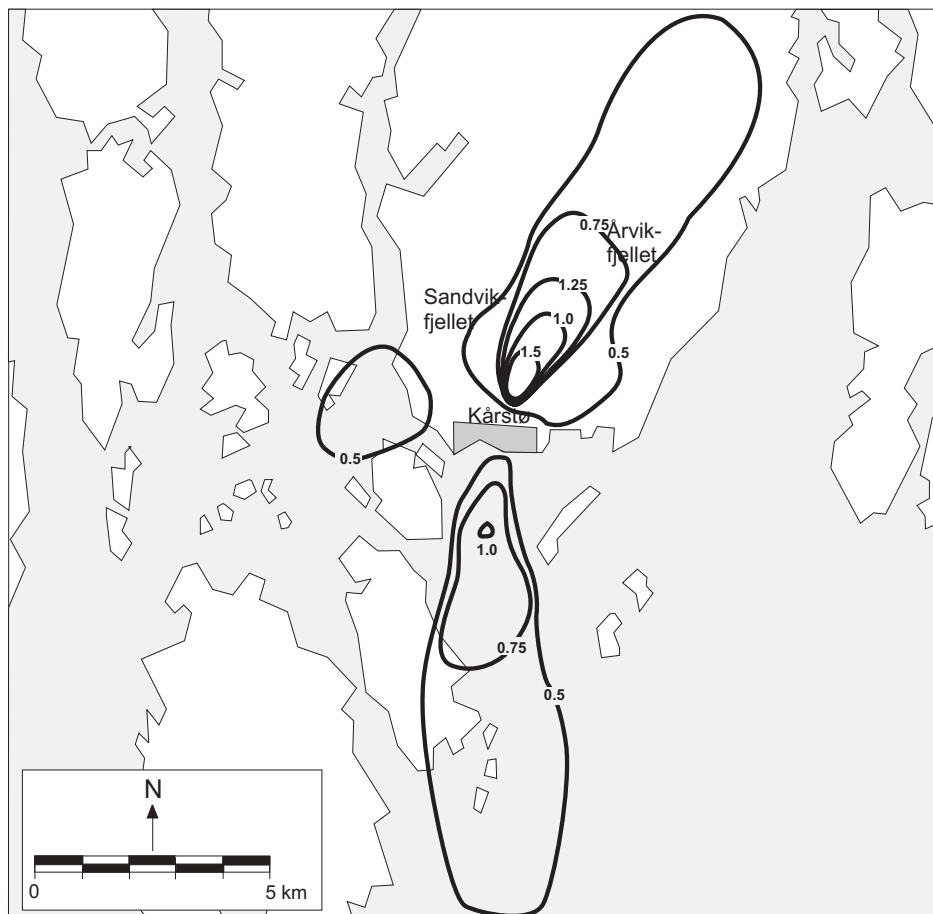
Konsekvenser for lokal luftforurensing

Tabell 4.4 gir en oversikt over forventet maksimal timemiddelkonsentrasjon av NO<sub>x</sub> i luft etter utbygging av DPCU II. Beregningene er gjort for de mest kritiske kombinasjonene av vindstyrke og stabilitet, og det er antatt vind i den retningen som

gir størst overlapping av røykfanene fra de forskjellige kildene og dermed gir høyest konsentrasjon. Til tross for disse konservative forutsetningene viser spredningsberegningene at maksimal timemiddelkonsentrasjon av NO<sub>x</sub> vil være under SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium for NO<sub>2</sub> på 100 µg/m<sup>3</sup>.

Tabell 4.4. Maksimal timemiddelkonsentrasjon av NO<sub>x</sub> i bakkenivå (µg/m<sup>3</sup>) samt avstanden den vil forekomme på (i km) for tre ulike spredningssituasjoner. Tallene er vist som konsentrasjon/ avstand fra utslippskilden.

Sprednings-situasjon	Dagens situasjon	inkl. DPCU II
Ustabil 3 m/s	27/ 1,0	37/ 1.5
Nøytral 10 m/s	38/ 1,5	52/ 1.5
Lett Stabil 2 m/s	55/ 7	80/ 7,5



Figur 4.2. Beregnet midlere konsentrasjon av nitrogenoksider (µg/m<sup>3</sup>) over året etter utbygging av DPCU II.

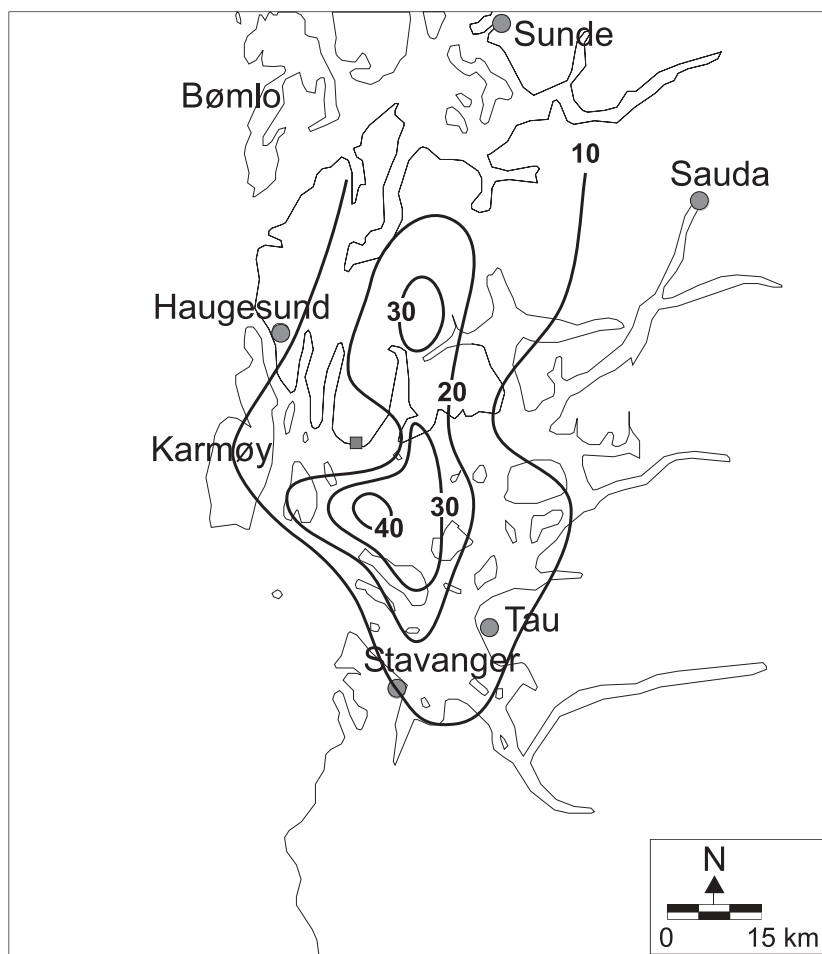
Konsekvensutredning

Beregningene viser videre at maksimal konsentrasjon av  $\text{NO}_x$  (regnet som  $\text{NO}_2$ ) som gjennomsnitt over et år (årsmiddel) ved bakkenivå vil være ca.  $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  etter utbygging av DPCU II (figur 4.2), noe som kun er en marginal økning i forhold til maksimal årsmiddelkonsentrasjon i dagens situasjon (ca.  $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Maksimalkonsentrasjonen vil opptre ca. 1,5 km nordøst for Kårstø-anleggene, og utgjør 3,6 % av SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier for halvårsmiddelkonsentrasjon av  $\text{NO}_2$  for helse eller 6 % av SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier for årsmiddelkonsentrasjon av  $\text{NO}_2$  for vegetasjon. Det forventes således ikke negative helsemessige effekter eller skader på flora og fauna som følge av den beregnede økningen i langtidsmiddelkonsentrasjonene av  $\text{NO}_x$ .

Avsetning av nitrogen

Avsetningsberegningene viser at den maksimale våtavsetningen av nitrogenforbindelser etter utbygging av DPCU II forventes å være omlag  $47 \text{ mg N}/\text{m}^2$ . Avsetningen fra Kårstø-anleggene etter utbygging av DPCU II forventes å ha to maksimalsoner, hhv. nordøst og sørøst for Kårstø. Maksimal avsetning vil være i sjøområdene nord for Rennesøy (jfr. figur 4.3).

Maksimalavsetningen fra dagens Kårstø-anlegg forventes å være omlag  $26 \text{ mg N}/\text{m}^2$ , også dette hhv. nordøst og sørøst for anleggene.



Figur 4.3. Beregnet våtavsetning av nitrogen fra Kårstø-anleggene etter utbygging av DPCU II. Enhet:  $\text{mg N}/\text{m}^2$ .

Konsekvensutredning

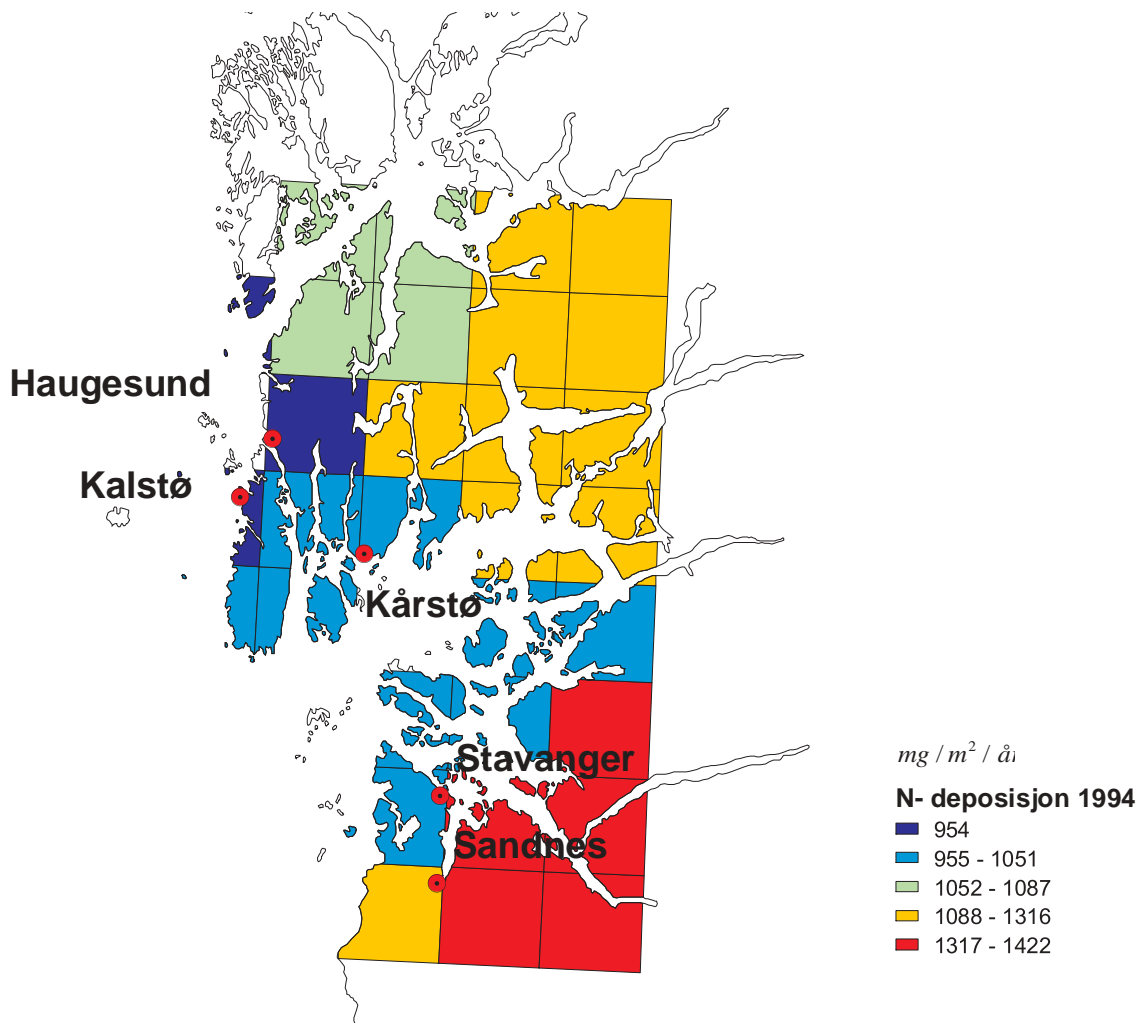
Den totale nitrogenavsetningen er beregnet for et område på 110 km\* 70 km, som dekker det området der det er størst avsetning fra utslippene. Avsetningen i dette området er beregnet til 4718 tonn N pr. år. Dagens utslipp fra Kårstø-anleggene bidrar med 38 tonn N pr. år utover dette, mens en utbygging av DPCU II vil øke avsetningsbidraget fra Kårstø-anleggene til 52 tonn N pr. år. (tabell 4.5).

Dagens (1994) avsetningsmengder for nitrogen i influensområdet fra Kårstø-anleggene er vist i figur 4.4.

Forventet tilleggsbidrag til N-avsetningen fordelt på areal og avsetningsmengde (mg N/m<sup>2</sup>) hhv. i dagens situasjon og etter utbygging av DPCU II er vist i tabell 4.6.

Tabell 4.5. Minimum og maksimum N-avsetning (gjennomsnitt for 1992-1996) samt tillegg i N-avsetning over land som følge av utslipp fra Kårstø-anleggene.

	Nitrogen avsetning mg N/m <sup>2</sup> /år	Total N-tilførsel tonn N/år
Dagens N- avsetning	950-1450	4718
Dagens utslipp fra Kårstø	2-26	38
Inklusive DPCU II	2-35	52



Figur 4.4. Eksisterende (1994) avsetning av nitrogen i området rundt Kårstø anleggene.

Konsekvensutredning

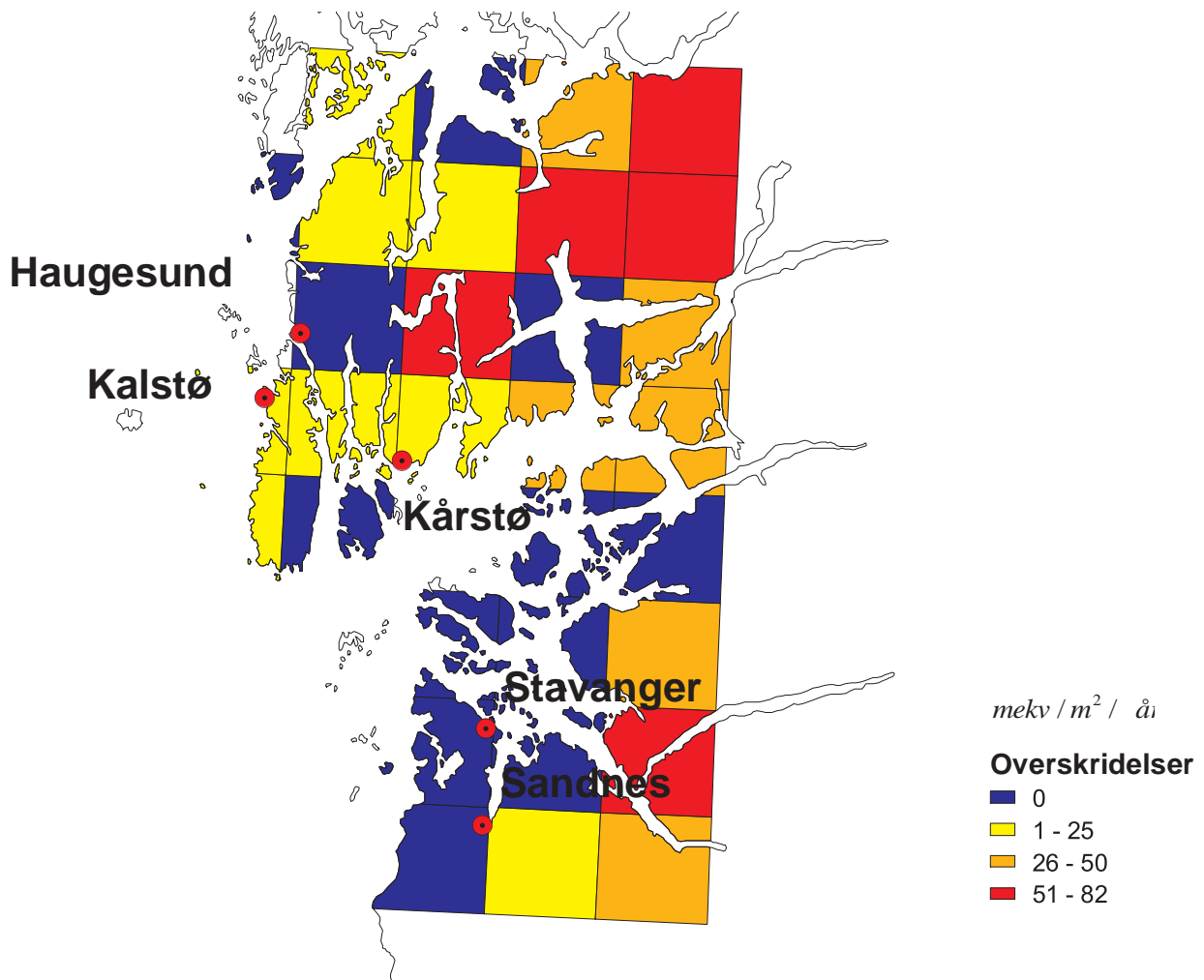
Tabell 4.6. Forventet økning i N-avsetning fordelt på areal.

Avsetning (mg N/m <sup>2</sup> /år)	Areal med angitt økning i N-avsetning (km <sup>2</sup> )	
	Dagens situasjon	m/DPCU II
0-10	2573	1462
10-20	801	1413
20-30	446	781
30-40		164

og nitrogennedfall (figur 4.5) viser at tålegrensene for overflatevann ikke er overskredet (områder vist med blått i figur) i områdene rundt Boknafjorden, men at grenseverdiene overskrides etter hvert som man beveger seg bort fra kystsonen. Som grunnlag for beregningene er konservativt brukt avsetningstall for svovel og nitrogen fra 1994.

Konsekvenser for forsyningssituasjonen

Beregninger av tålegrensener for overflatevann og overskridelser av disse for svovel-



Figur 4.5. Beregnede overskridelser av tålegrensener for svovel og nitrogennedfall for overflatevann. Blå ruter viser områder hvor tålegrensene for overflatevann ikke er overskredet, mens gule, oransje og røde ruter er områder hvor tålegrensene er overskredet i varierende grad.

Konsekvensutredning

Effektene av en økt N-avsetning på forsurenings situasjonen i vann er vurdert ved å beregne tålegrenser for tilførsler av syre og å beregne overskridelser av disse i influensområdet. Den årlige syretilførselen fra nitrogenavsetning var 68-102 mekv/m<sup>2</sup> pr. år (perioden 1992-1996), mens tålegrensene i området ligger i området 25-450 mekv/m<sup>2</sup> pr. år. Dette indikerer hvor mye syre et nedbørfelt kan motta i løpet av ett år uten at tålegrensen overskrides. Tålegrensen for tilførsler av syre til overflatevann er overskredet i ca. 70% av influensområdet, d.v.s at området mottar mer syre (S+N) enn det som kan nøytraliseres i nedbørfeltene. Den totale årlige syretilførselen i området sammenholdt med bidraget fra eksisterende anlegg og en utbygging av DPCU II er vist i tabell 4.7.

I beregningene av overskridelser av tålegrensene for syre antas at all tilført N bidrar til forsuringen ("potensiell forsuring" eller føre-var-prinsippet). I Rogaland, som er et nitrogenbelastet område, er det beregnet en tilbakeholdelse av nitrogen på 40-60% for en rekke innsjøer og deres nedbørfelt. Dette betyr at beregningene antar en verst mulig

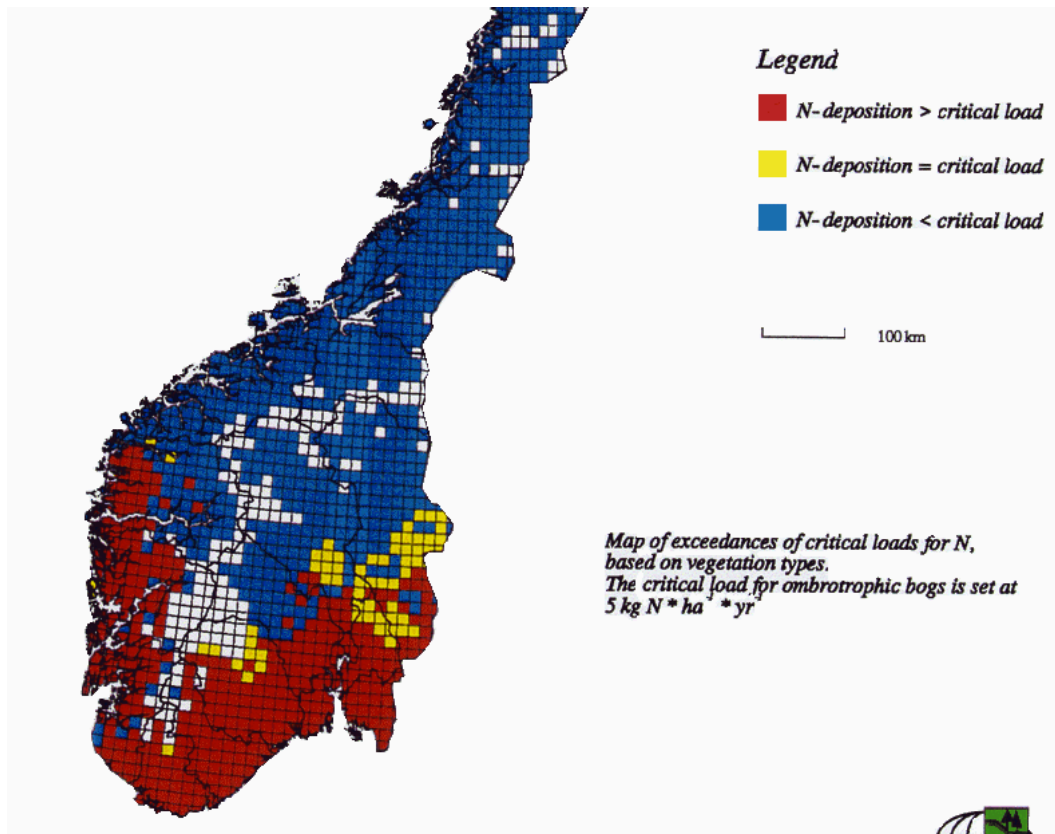
situasjon, mens dagens situasjon er at minst 50% eller mer av tilført N holdes tilbake i nedbørfeltene.

Tabell 4.7. Årlig total tilførsel av syreekvivalenter som følge av N-avsetning til influensområdet (gjennomsnitt for perioden 1992-1996) samt årlig beregnet bidrag av syreekvivalenter fra N-avsetning som følge av utslipp på Kårstø. Enhet: kekv/år.

Dagens tilførsel	Kårstø-anlegget	Inkl. DPCU II
337030	2920	3679
<b>% økning i forhold til dagens avsetning</b>		
	0.67	0.84

Selv med bruk av føre-var prinsippet forventes ikke utbyggingen av DPCU II å bidra til vesentlige endringer av forsurenings situasjonen for overflatevann i regionen. Beregningene viser at maksimalt N- utslipp fra alle alternativene bidrar til å øke området med overskridelse av tålegrensen i et areal på 126 km<sup>2</sup>. Dette vil skje i et område som i dag ligger på grensen til overskridelse.





Figur 4.6. Overskridelse av tålegrenser for nitrogen basert på registrert forekomst av vegetasjonstyper (ombotrof myr, løvskog, røsslynghei) i Landbrukstakseringens prøveflater (fra Esser & Tomter 1996).

#### Nitrogen tilførsel og effekter på vegetasjon

Avsetning av nitrogen i forhold til vegetasjonens tålegrensene er vist i fig 4.6. Tålegrensene for nitrogenavsetning før vegetasjonen endres varierer fra 500 til 3500 mg N/m<sup>2</sup>/år avhengig av jordsmonn og vegetasjonstyper. Figuren viser at tålegrensen for nitrogenforbindelser er overskredet i store deler av Sørvest-Norge.

Vegetasjonen rundt Kårstø og i influensområdet består blant annet av kystlyngheier, enger, sivevassmyrer, nedbørmyster og enkelte næringsfattige og middels rike skogbestander.

Lynghieiene i Tysvær og Sveio kommune ligger hovedsakelig på næringsfattig berggrunn der den nedre tålegrensen (1500 mg N/m<sup>2</sup> pr. år) antas å gjelde. Disse lynghieiområdene har i dag en total nitrogenavsetning på 950 - 1450 mg N/m<sup>2</sup>/år. Størstedelen av arealet som er

dekket av kystlynghei antas å ha årlige nitrogen avsetningsnivåer på rundt 1000 mg N/m<sup>2</sup>/år. Årsvariasjoner kan gi både lavere og høyere avsetningsverdier, avhengig av nedbørmengde. Ut i fra dagens nitrogenavsetning skulle tålegrenseverdiene for denne vegetasjonstypen således ikke være overskredet. Det er i deler av kystlyngheiene på Vestlandet observert vegetasjonsendringer mot mer gressdominerte plantesamfunn. Dette kan skyldes effekter av langtransportert nitrogen. Lynghieiområdene er imidlertid i sterk grad menneskeskapt kulturlandskap, og er formet over lang tid gjennom vekselvirkninger mellom natur og naturbruk. Det er således en rekke faktorer som kan bidra til å endre fauna- og florasammensetningen i lynghieiene på Vestlandet.

Utbyggingen av DPCU II vil maksimalt bidra med en våtavsetning på 35 mg N/m<sup>2</sup>

Konsekvensutredning

pr. år over landområdene. Ut fra dagens bakgrunnsnivå vil de nedre tålegrensene for kystlynghei ikke bli overskredet ved en slik tilleggsavsetning, men pga. av usikkerhet ved effektene av langtransportert nitrogen i lyngheiene kan man ikke se bort fra at en økning, selv om den er liten, kan påvirke økosystemet. Eventuelle effekter av tilleggsavsetningene forventes imidlertid å være små.

Tålegrensene for nedbørmir (500- 1000 mg N/m<sup>2</sup> pr. år) i influensområdet er etter all sannsynlighet overskredet og man skulle ut fra dagens nitrogenbelastning forvente en svak gjødslingseffekt med endringer i artssammensetning og mengde av torvmoser, samt økning av mer næringskrevende planter som gress og urter. Nedbørmirer dekker små areal rundt selve Kårstø anleggene, mens de er noe mer utbredt i nordre deler av influensområdet.

En økning av tilført nitrogen vil gi muligheter for vegetasjonsendringer i nedbørmir. Dette gjelder mest for de små mosaikkpregede myrforekomstene som er vanlig utbredt i kystlyngheilandskapet i nordre deler av influensområdet. Avsetningen vil her være lavere enn i nærområdene ved Kårstø- anleggene, og eventuelle endringer som følge av avsetning fra DPCU II forventes å være små.

Norsk institutt for skogforskning (NISK) utførte i perioden 1994-1999 undersøkelser bl.a av vegetasjonen i Kårstø-området, og konkluderte med at den skogøkologiske tilstanden i de undersøkte bjørkeskogene i perioden 1994-1998 har vært rimelig god og som forventet ut fra vekstforholdene i perioden. Endringer og variasjon ble ikke vurdert å kunne tilbakeføres til utslipp fra Kårstø-anleggene. Siden skogsystemene i området ligger nær tålegrensene for nitrogen, både når det gjelder endringer i artssammensetning (700-2000 mg N/m<sup>2</sup> pr. år) og for "helse"tilstanden til trærne

(1000-3000 mg N/m<sup>2</sup> pr. år), kan man imidlertid ikke utelukke effekter som økt innslag av nitrogenkrevende arter, endringer i soppfloraen og næringsubalanse hos trær. Eventuelle endringer som følge av avsetning fra DPCU II forventes imidlertid å være små.

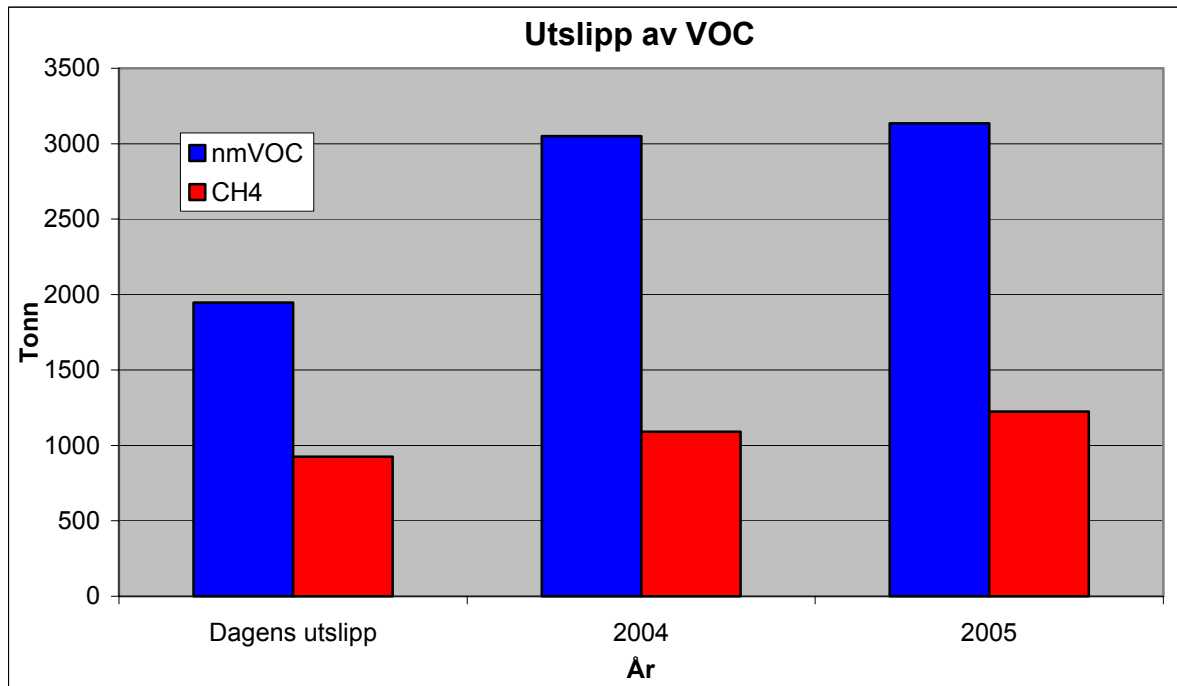
Eventuelle effekter av økt tilgang av nitrogen på fauna vil være indirekte gjennom større endringer i vegetasjonen. I slike tilfeller forventes det en økning i både kvantitet og kvalitet av biotoper for dyr som beiter gress, og arter som er knyttet til kystlynghei og nedbørmir vil få dårligere konkurransebetingelser. Siden det kun forventes mindre endringer i vegetasjonsammensetningen som følge av DPCU II, så vil også en eventuell påvirkning av faunaen bli liten.

#### 4.1.4.3 Diffuse utslipp (nmVOC og CH<sub>4</sub>)

DPCU II innebærer bygging av nye rørgater med ventiler og flenser som representerer kilder for utslipp av VOC (metan, og nmVOC). I tillegg vil det bli en utslipp knyttet til økt produktutskipning.

Figur 4.7 gir en oversikt over de forventede utslippene av hhv. nmVOC og metan (CH<sub>4</sub>) etter utbygging av DPCU II. Figuren viser en betydelig utslippøkning fra dagens nivå og frem mot utbyggingen av NET I. Dette skyldes at det er lagt inn nye utslippstall/ -prognoser basert på målinger gjennomført sommeren 2002.

Det forventes at DPCU II vil medføre en økning i utslippene av CH<sub>4</sub> på 235 tonn/år og en samlet økning i utslippene av nmVOC på 85 tonn/år. Prosessutslippene forventes her å øke med om lag på 220 tonn nmVOC /år, mens utslipp knyttet til produktlastning forventes redusert med om lag 135 tonn/år grunnet reduserte kondensatvolumer. Tallmaterialet vil bli nærmere verifisert i den videre prosjekteringsfasen.



Figur 4.7. Forventede utslipp av nmVOC og CH<sub>4</sub> fra Kårstø-anlegget i perioden frem mot 2005. Konsekvensene av DPCU II er synliggjort gjennom utslippsøkningen fra 2004 til 2005.

#### Konsekvensvurdering

Utslipp av nmVOC kan sammen med NO<sub>x</sub> og karbonmonoksid bidra til dannelse av bakkenært (troposfærisk) ozon. Ozon er en sterk oksidant som påvirker vegetasjon alt ved lave konsentrasjoner. Forhøyede konsentrasjoner av ozon kan også føre til betennelsesreaksjoner i luftveiene, lavere oksygenopptak, nedsatt lungefunksjon og økt mottakelighet for infeksjoner. Videre bidrar metandelen av VOC- utslippene til drivhuseffekten, og har et klimapotensiale som er anslått å være i størrelsesorden 20 ganger så kraftig som CO<sub>2</sub>. De forventede utslippene av CH<sub>4</sub> på 235 tonn/år vil således ha en GWP på 4700 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter

I henhold til Gøteborg-protokollen skal utslippene av flyktige organiske forbindelser unntatt metan (nmVOC) ikke overstige 195 000 tonn i 2010. I forhold til utslippene i 2001 må nmVOC utslippene nesten halveres de neste 9 årene for at Norge skal klare denne forpliktelsen.

Målinger av ozonkonsentrasjoner på Karmøy i årene 1997-2000 viser at disse varierer sterkt fra år til år. I gjennomsnitt for de fire årene ble det målt konsentrasjoner over 100 µg/m<sup>3</sup> (SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium) i 243 timer pr. år, hvor maksimumsverdiene var 128-163 µg/m<sup>3</sup>. AOT<sub>40</sub> verdiene (Accumulated exposure Over a Threshold limit of 40 ppb) var under grensene der det kan forventes en 10% vekstreduksjon, bortsett fra i 1997.

Bakgrunnsnivå av troposfærisk ozon er varierende og forekommer episodisk med høye konsentrasjoner. Bakgrunnsnivået på Kårstø (ca. 65 µg/m<sup>3</sup> som årsmiddelverdi) er periodisk høyt nok til å kunne gi skader på vegetasjon som medfører redusert fotosyntese og plantevekst. Bakgrunnsnivået er vanligvis lavere enn anbefalte luftkvalitetskriterier, men likevel relativt høyt i forhold til anbefalte luftkvalitetskriterier enn for de fleste andre luftforurensende komponenter. Bakgrunnsnivået er således periodisk høyt nok til å kunne gi skadeeffekter på dyreliv/mennesker. Tidligere beregninger for

#### Konsekvensutredning

utslipp fra norsk sokkel viser at det er utslipp av nitrogenoksider som er begrensende faktor i dette området for dannelse av ozon som følge av utslipp av nitrogen og hydrokarboner.

En hver økning av ozonkonsentrasjonen i områder med bakgrunnsverdier over tålegrensene er i utgangspunktet lite gunstig for vegetasjonen, og økte verdier kan medføre vekstreduksjon hos planter. Beregningene tilsier imidlertid at påvirkningen ved bakkenivå av ozonkonsentrasjonsnivået i området ikke blir signifikant, og at eventuelt bidrag til AOT<sub>40</sub>-verdien trolig heller ikke vil være målbart. Effektene av ozon på faunaen vil eventuelt være begrenset til effekter på enkeltindivider.

#### 4.1.4.4 Utslipp av SO<sub>2</sub>

Utslippene av SO<sub>2</sub> fra eksisterende Kårstø-anlegg er lavt, og det forventes heller ikke SO<sub>2</sub>- utslipp av noe omfang som følge av utbyggingen av DPCU II.

Utslipper fra Kårstø-anleggene samlet etter utbyggingen vil etter utbygging av DPCU II kunne øke fra i størrelsesorden ca. 5 tonn/år i 0-alternativet til ca. 5,5 tonn/år.

#### Konsekvensvurdering

SO<sub>2</sub> bidrar, sammen med NO<sub>x</sub>, til regionale forsureffekter. Årlig våt-avsetning av svovelforbindelser ved nedbør i Kårstøområdet er målt til mellom 580 og 840 mg S/m<sup>2</sup>. Avsetningen av svovelforbindelser ved opptak i planter er i Sør-Norge normalt av størrelse 100-200 mg S/m<sup>2</sup> pr. år. Dette fører til at total svovelavsetning på Kårstø er 800-900 mg S/m<sup>2</sup> pr. år.

Utslippene av SO<sub>2</sub> fra Kårstø-anlegget er marginale sammenliknet med utslippene av NO<sub>x</sub>, og bidrar i svært liten grad til forsurende effekter.

#### 4.1.5 Avbøtende tiltak

Det er valgt elektrisk drift for ny 40 MW salgsgasskompressor. Dersom gassdrift hadde blitt valgt for denne, ville dette medført behov for en fyrgassmengde på ca. 8 tonn/t, og igjen økte utslipp av NO<sub>x</sub> og CO<sub>2</sub> på hhv. 130 tonn/år og 183 000 tonn/år.

Det er videre besluttet å installere en sidekoker på det nye metantårnet. Dette vil bidra til å redusere dampbehovet og gi en utslippsreducerende gevinst på ca. 20 tonn NO<sub>x</sub>/år og 22.000 tonn CO<sub>2</sub>/år.

BAT for en ny gassfyrt kjele vurderes å være 17 ppm ved 15% O<sub>2</sub>. Anvendelse av CO<sub>2</sub>-rik avgass fra Craier som fyrgass i ny kjele kombinert med vanlig fyrgass, skaper spesielle utfordringer mhp på brennerteknologi. Prosjektet vurderer ulike lav-NO<sub>x</sub> brennerteknologier for ny kjele for å oppnå tilstrekkelig lave NO<sub>x</sub>-verdier. Dette vil erstatte noe av tilleggsfyringen i dagens kjeler og gi en relativ utslippsreduksjon på i størrelsesorden 60 tonn NO<sub>x</sub>/år sammenliknet med dagens situasjon.

Når det gjelder andre utslippsreducerende tiltak ved Kårstø-anleggene knyttet til NO<sub>x</sub> vises til kap. 4.1.6.

Utslippene av VOC vil være avhengig av antall ventiler og flenser og kvaliteten på disse. BAT-prinsippet vil bli lagt til grunn, men kost- nyttebetraktninger vil bli gjort hva angår miljønytt i forhold til kostnader. Det vil gjøres nye målinger av VOC- utslippene i 2003 for å etterprøve data fra 2002. Parallelt vil arbeidet med lekkasjesøk og tetting bli intensivert.

#### 4.1.6 Forholdet til krav i eksisterende utslippstillatelse for NO<sub>x</sub>

Eksisterende utslippstillatelse inneholder følgende vilkår med hensyn NO<sub>x</sub> utslipp:

Konsekvensutredning

- Innen 01.01.2005 skal NO<sub>x</sub> utslippene fra Åsgardanleggene bringes ned til et nivå tilsvarende 5 ppm i avgassen.
- Innen 01.01.2003 skal det utredes ulike NO<sub>x</sub>- reduserende tiltak for resten av utstyret på Kårstø, med kostnader, egnethet for bedriften og tidsplan for eventuell implementering.
- Det gis anledning til å gjennomføre reduksjonskravet for Åsgard- anlegget på annet utstyr på Kårstø eller som eksternt 3. partstiltak. Slike tiltak skal søkes til og godkjennes av SFT innen 01.01.2003.

Tiltak på Kårstø

I forbindelse med pågående forprosjektering er mulige NO<sub>x</sub> reduserende tiltak for utstyr på Kårstø utredet. Følgende teknologier er vurdert:

- Lav NO<sub>x</sub> og ultra lav NO<sub>x</sub> brennere for kjeler og turbiner
- Avgassrensing ved bruk av ammoniakk (SCR)
- Avgassrensing uten bruk av ammoniakk (SCONO<sub>x</sub>)

Resultatene fra disse utredningene blir benyttet for å evaluere kostnadseffektivitet i tiltak på Kårstø i forhold til eventuelle eksterne tiltak (3. parts tiltak) for å møte krav til Åsgard-anlegget, samt danne grunnlaget for rapport til SFT innen 01.01.2003.

3.parts- tiltak

Eksisterende utslippstillatelse for Åsgard-anlegget åpner opp for avbøtende tredje-partstiltak for å møte krav om NO<sub>x</sub>-reduksjoner fra 2005. Basert på dette foregår det for tiden evaluering av 3 ulike slike tiltak/ løsninger:

- Bygging av gassferger i Boknafjordsambandet
- Ombygging av forsyningskip til drift på LNG i trafikk Bergen – Tampen

- NO<sub>x</sub>- reduksjonstiltak på Kårstø utenfor Åsgard-anleggene.

Det vurderes for tiden muligheter for bygging av to gassferger til erstatning for dagens dieseldrevne ferger på strekningen Arsvågen - Mortavika (Boknafjordsambandet). Overgang til gassferger innebærer en utslippsreduksjon på om lag 350 tonn/år. Søknad om godkjenning er sendt Statens Forurensingstilsyn (SFT) medio 2002.

Statoil har under bygging to forsyningskip som skal betjene Tampen- området. Disse vil utstyres med dual-fuel maskiner, og planlegges drevet med gass. Det er gitt en foreløpig godkjenning fra Olje- og Energidepartementet samt Miljøvern-departementet når det gjelder å bruke NO<sub>x</sub>- reduksjoner på forsyningskipene som NO<sub>x</sub>- kvoter på f.eks. Kårstø-anleggene. Søknad om godkjenning vil bli sendt SFT.

Mulige interne 3. parts tiltak på Kårstø-anleggene vil evalueres som del av de pågående deNO<sub>x</sub>- studiene ift kravet i IPPC-direktivet om BAT fra 2007. Det vil bli gjennomført økonomiske analyser for å kunne sammenlikne kostnadseffektivitet ved de ulike tiltakene. I henhold til utslippstillatelsen, må 3. parts tiltak på Kårstø-anleggene godkjennes av SFT. En eventuell søknad til SFT planlegges innsendt i løpet av 4. kvartal 2002, slik at eventuelle tiltak kan være godkjent i løpet av 1. kvartal 2003.

**4.1.7 Utslipp til luft fra skip ved Kårstø- anleggene**

Produktene fra Kårstø- anleggene transporteres i det alt vesentlige ut til et internasjonalt marked ved hjelp av skip i ulike størrelsesklasser. For nærmere data om skipstransporten vises til kap. 4.2.4. Denne skipstransporten medfører utslipp til luft av bl.a NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>. Deler av disse

Konsekvensutredning

utslippene har et overlappende avsetningsområde med Kårstø- anleggene, og er derfor behandlet nærmere her. Basert på disse forhold er vurderingene avgrenset til å gjelde skipstrafikk fra de ytre delene av Boknafjorden og inn mot Kårstø.

Utslippene fra produkttransporten består både av utslipp knyttet til trafikk inn/ut Boknafjorden og av utslipp i forbindelse med lasteoperasjonene. For enkelte skip vil det også være utslipp knyttet til ankringsopphold. Disse utslippene vil imidlertid være marginale, og er ikke nærmere beregnet.

Det er utslippsmessige forskjeller mellom de ulike skip og skipstyper som anløper anleggene, avhengig bl.a av alder, motorstørrelse og motortype. Som grunnlag for utslippsberegningene er det tatt utgangspunkt i en båt av gjennomsnittelig størrelse. For produkttransport er det lagt til grunn en fremdriftshastighet på ca. 12 knop, noe som medfører at transporttiden mellom de ytre delene av Boknafjorden og Kårstø er ca. 1 1/2 time. Skipet har da i drift både hovedmotor og hjelpemotorer, og har et fuel/dieselforbruk på ca. 0,9 tonn/time. Utslippene vil være om lag tilsvarende både på tur og retur. For produktlasting er det lagt til grunn at skipet benytter ca. 15 timer på operasjonen, og 2 hjelpemotorer er i drift. Drivstofforbruket for denne perioden anslås konservativt til ca. 4 tonn.

Som utslippsfaktorer for beregning av utslipp er benyttet henholdsvis 70 kg/tonn diesel for NOx og 2 kg/tonn diesel for SO<sub>2</sub>.

De beregnede utslippene pr. skip er nærmere vist i tabell 4.8.

Det totale antall anløp ved Kårstø anleggene var i 2001 ca. 590 skip. De samlede utslipp i ytre deler av Boknafjorden knyttet til produktutskipning og produktlasting kan dermed anslås å være ca. 270 tonn NOx/ år og 7,5 tonn SO<sub>2</sub>/ år. Utslippsøkningen som følge av økt produkttransport fra Kårstø- anleggene etter DPCU II kan da forventes å være ca. 30 tonn NOx/ år og 0,8 tonn SO<sub>2</sub>/ år.

Tabell 4.8. Beregnede utslipp pr. skip knyttet til lasting og produktutskipning fra Kårstø- anleggene.

	Utslipp pr. skip (kilo)	
	NOx	SO <sub>2</sub>
<b>Transport</b>	180	5
<b>Lasting</b>	280	8

## 4.2 Utslipp til sjø

Konsekvensene av økte utslipp fra vannrenseanlegg og eventuelt økt kjølevannslutslipp er vurdert på bakgrunn av dagens og planlagte utslipp, samt gjennomførte konsekvensstudier.

### 4.2.1 Utslipp fra eksisterende anlegg

Gjeldende utslippstillatelse, fastsatt 03.02.2000, setter grenseverdier for utslipp til sjø. Utslippsgrensene er vist i tabell 4.9, sammen med de målte utslipp fra eksisterende prosessanlegg. Dagens utslipp ligger betydelig under gjeldende utslippsgrenser for alle parametre.

Tabell 4.9. Utslippsgrenser og eksisterende utslipp til vann fra Kårstø-anleggene.

Komponent	Utslippsgrense	Utslipp Kårstø, år 2001
Kjølevann	41.000 m <sup>3</sup> /time energifluks 500 MW	31.652 m <sup>3</sup> /time energifluks 325 MW
Olje	5 mg/l 50 kg/uke 1,1 tonn/år	0,8 mg/l 11,1 kg/uke 0,58 tonn/år
Fenol	0,5 mg/l 0,11 tonn/år	< 0,1 mg/l < 0,07 tonn/år
TOC	150 mg/l 1400 kg/uke 50 tonn/år	30 mg/l 379 kg/uke 19,7 tonn/år

I vannrenseanlegget på Kårstø blir drens- og prosessvann behandlet ved mekanisk rensing i kombinasjon med flokkulering og mekanisk skimming av oljekomponenter. Etter renseanlegget blir avløpsvannet ledet til kjølevannsutslippet før det slippes ut til sjø. Vann fra Sleipner-anlegget inneholder vannløselige komponenter som overskrider utslippstillatelsen dersom disse ledes til renseanlegget. Dette vannet går pr. i dag til en lagertank, og deretter til Danmark for videre behandling i et kommersielt biologisk renseanlegg.

I forbindelse med etableringen av Åsgard-anlegget ble kjølevannsforsyningen på Kårstø lagt om, og det ble etablert en ny kjølevannstunnel fra Haugsneset. Denne tunnelen ble satt i drift våren 1999. Grunnet lavere temperatur i inntaksvannet er maksimaltemperaturen på innkommende kjølevann redusert fra 14°C til ca. 11°C, noe som har gitt forbedret energi-effektivitet og resultert i lavere temperatur på kjølevann som slippes ut til sjø. Med det nye kjølevannsinntaket har også behovet for klorering av kjølevannet falt bort.

#### 4.2.2 Forventede utslipp fra eksisterende og vedtatt utbygde anlegg (0-alternativet)

Prognoser for videre utvikling i utslippene til sjø på Kårstø viser at det forventes en utslippøkning for de fleste parametre sammenliknet med dagens nivå.

Utslippøkningene skyldes både forventet bedre regularitet i leveransene fra Åsgard-feltet, nye produksjonsprognoser for kondensat fra Sleipner-feltet samt utbyggingen av NET I.

Økte utslippene av TOC (Totalt Organisk Karbon) fra vannrenseanlegget forårsakes hovedsakelig av økte gassmengder gjennom Kårstø-anlegget, samt en forventet økt medrivning av glykol fra enkelte av feltene i årene fremover.

I 2001 har det vært gjennomført tiltak for å øke effektiviteten i et av tørkeanleggene i Statpipe. Tiltaket har bestått i å legge et lag med silika over selve tørkemassen. Denne effektivitetsforbedringen har bidratt til å øke mengden TOC til vannrenseanlegget. Dersom det besluttes å gjennomføre tilsvarende tiltak også i andre tørkere ved Kårstø-anlegget, vil utslippene av TOC og fenol kunne overskride gjeldende utslippsgrenser.

Beregnete utslippstall for 0-alternativet i år 2004 er vist i tabell 4.11 (kap. 4.2.3).

På Kårstø har SFT gitt utslippstillatelse for Naturkraft AS sitt planlagte gasskraftverk. De fastsatte utslippsgrensene for dette anlegget er vist i tabell 4.10.

## Konsekvensutredning

Tabell 4.10. Utslippsgrenser for Naturkraft AS sitt planlagte gasskraftverk på Kårstø.

Komponent	Utslippsgrense
Kjølevann	28.000 m <sup>3</sup> /time energifluks 250 MW
Olje	5 mg/l
TOC	100 mg/l

## 4.2.3 Forventede utslipp fra DPCU II

Utbyggingen av DPCU II vil medføre en økning i utslippene til sjø via renseanlegget. Det forventes at utslippene vil øke med i størrelsesorden 10 m<sup>3</sup>/time, sammenliknet med utslippene i 0-alternativet på omlag 83 m<sup>3</sup>/time. Hovedtyngden (ca. 70-80%) av utslippsoøkningen vil være forårsaket av drensvann fra fast dekke (nye prosessområder). Dette vil for det meste være regnvann som kan være forurenset av olje/hydrokarboner som følge av normal svetting fra pumper o.a.

Videre vil det også være utslipp av prosessavløpsvann knyttet til de nye anleggene, hovedsakelig som følge av regelmessig regenerering av nye tørkere som installeres i Åsgard-systemet. Hovedkomponentene i dette avløpsvannet vil være glykol (MEG og TEG), samt eventuelt mindre mengder hydrokarboner.

Utslippene av drensvann og prosessavløpsvann via renseanlegget tilsvarer liknende utslipp som finnes på Kårstø-anlegget allerede i dag, og det forventes ikke at sammensetningen av avløpsvann vil endres i forhold til dagens situasjon. Det forventes imidlertid en økning i utslippene av TOC (Totalt Organisk Karbon) fra vannrenseanlegget. DPCU II forventes isolert å kunne bidra med utslipp av om lag 100 kg/uke (ca. 5 tonn/år).

DPCU II forventes å medføre kun en mindre endring når det gjelder utslippene av olje og fenoler fra renseanlegget. Utslippene vil ligge innenfor grenseverdiene i eksisterende utslippstillatelse også etter at utbyggingen er gjennomført.

Det forventes en mindre økning i kjølevannsbehovet ved Kårstø-anleggene som følge av DPCU II. Økningen vil være i størrelsesorden 4.000 m<sup>3</sup>/time. Temperaturøkningen (forskjellen mellom temperaturen i inntak og utslipp) forventes å kunne bli inntil 15°C. I 2001 var denne temperaturøkningen ca. 9°C.

Tabell 4.11 gir en samlet oversikt over de forventede utslipp etter utbygging av DPCU II og forholdet til eksisterende utslippstillatelse, sammenliknet med dagens utslipp og utslippene i 0-alternativet.

Tabell 4.11. Dagens utslipp (år 2001), utslippene fra 0-alternativet (år 2004), samt forventede utslipp fra Kårstø-anleggene etter utbygging av DPCU II sammenholdt med krav i eksisterende utslippstillatelse.

Komponent	Utslippsgrense	Utslipp Kårstø, år 2001	Utslipp 0-alternativet	Forventede utslipp etter utbygging av DPCU II
Kjølevann	41.000 m <sup>3</sup> /time energifluks 500 MW	31.652 m <sup>3</sup> /time energifluks 325 MW	46.000 m <sup>3</sup> /time energifluks 560 MW	50.000 m <sup>3</sup> /time energifluks 650 MW
Olje	5 mg/l 50 kg/uke 1,1 tonn/år	0,8 mg/l 11,1 kg/uke 0,58 tonn/år	1,1 tonn/år	1,1 tonn/år
Fenol	0,5 mg/l 0,11 tonn/år	< 0,1 mg/l < 0,07 tonn/år	0,11 tonn/år	0,11 tonn/år
TOC	150 mg/l 1400 kg/uke 50 tonn/år	30 mg/l 379 kg/uke 19,7 tonn/år	50 tonn/år	60 tonn/år



Konsekvensutredning

### Konsekvensvurdering

I perioden 1981-1997 er det gjennomført omfattende biologiske undersøkelser i resipienten utenfor anleggene på Kårstø. Det er ikke påvist negative effekter i økosystemene som kan tilskrives drift av anleggene. Spredningsforholdene i sjøområdene ved utslippspunktet er generelt gode.

Utslippene av prosessavløpsvann og drenevann via renseanlegget forventes hovedsakelig å ligge innenfor grenseverdier i gjeldende utslippstillatelse, og det forventes dermed ikke negative konsekvenser for det marine miljø som følge av utslippøkningen.

DPCU II vil gi en økning i utslippene til sjø hovedsakelig av kjølevann, og eksisterende utslippsgrense vil overskrides. Det er gjennomført en større undersøkelse av spredning, innlagring og utbredelse av kjølevann i resipienten, samt et større forskningsprosjekt der man har vurdert effekter av overtemperatur på representative flora- og faunabiotoper. Konklusjonen var at selv med en overtemperatur på 3°C i resipienten, så var den totale samfunnsstruktur både på hard- og bløtbunn i liten grad påvirket.

I forbindelse med bygging av Åsgard-anlegget ble det utført beregninger av spredning og fortykning for økt kjølevannsutslipp. Beregningene viser at området med konstant overtemperatur dekker et areal som er i størrelsesorden 0,003 km<sup>2</sup>. Basert på disse beregningene, og på tidligere marine miljøundersøkelser, ble det i 1998 gjennomført en vurdering av hvilke følger en økning av kjølevannsutslipp på Kårstø vil gi. Vurderingen ble gjort for en økning i kjølevannsutslipp opp til 60.000-100.000 m<sup>3</sup>/time (energifluks på 1.140 MW). Influensområdet for kjølevannet ville bare i liten grad bli utvidet som følge av en slik utslippøkning, og det ble konkludert med at økte kjølevannsutslipp, selv i den aktuelle størrelsesorden,

neppe vil medføre nevneverdige negative konsekvenser for det marine miljøet utenfor dagens influensområde. Innenfor influensområdet vil hyppigere tilfeller av vannmasser med overtemperatur kunne føre til svake effekter på hardbunn på grunt vann i nærsone av utslippet.

Med bakgrunn i resultatene fra de undersøkelsene og beregningene som er gjort, forventes ikke negative effekter på økosystemene i resipienten som følge av økte kjølevannsutslipp fra Kårstø-anlegget.

Undersøkelser utført i 1997 påviste reproduksjonsskader på purpursnegl på lokaliteter i Kårstøområdet. Skadene kan skyldes TBT (tributyltinn) på skip som trafikkerer anlegget. Tidligere undersøkelser har indikert at slike skader er utbredt i områder med skipstrafikk. Konsentrasjonen av TBT i snegl var på nivå med det som tidligere er målt i tilsvarende områder mange steder i Norge.

### Avbøtende tiltak

Med bakgrunn i resultater av utførte undersøkelser, samt det moderate bidraget til utslipp til sjø fra DPCU II, anses det ikke å være behov for særskilte avbøtende tiltak.

Dersom det besluttes å gjennomføre effektivitetsforbedrende tiltak i flere tørkere ved Kårstø-anlegget, vil utslippene kunne overskride gjeldende utslippsgrense for TOC på årsbasis. I den forbindelse vil det, uavhengig av DPCU II, bli vurdert tiltak for å hindre at glykolholdig regenereringsvann fra tørkerne ledes til renseanlegget. Aktuell løsning kan være separat oppsamling av regenereringsvannet og videre håndtering som spesialavfall etter gjeldende retningslinjer.

En høy energifluks i kjølevannet innebærer at mye energi som er dannet i prosessanleggene på Kårstø ikke blir fullstendig utnyttet. I regi av Tysvær kommune, Rogaland fylkeskommune, Norges

Konsekvensutredning

Forskningsråd med flere ble det startet et pilotanlegg for dyrking av kamskjell for utsetting i sjø. Prosjektet er nå avsluttet, og det er foreløpig usikkert hvorvidt dette vil lede til ytterligere aktivitet. En gruppe interessenter arbeider videre for å etablere fiskeoppdrett på et kommunalt industriområde på Haugsneset, øst for Kårstø. Planene er å ta ut alt kjølevann (ca. 14 000 m<sup>3</sup>/t) fra Åsgard overtrykkskammer og lede dette i rør til Haugsneset for bruk som innsatsfaktor i fiskeoppdrett.

Norge har vært en av pådriverne for å få til en internasjonal avtale om stans i bruken av TBT i bunnstoff på skip. Medlemslandene i International Maritime Organization (IMO) vedtok høsten 2001 en konvensjon som forbyr påføring av TBT-holdig bunnstoff etter 2003 og tilstedeværelse av slike bunnstoffer på skipene etter 2008. Dette antas over tid å være tilstrekkelig til å redusere skadelige effekter ved Kårstø-anleggene.

#### 4.2.4 *Utslipp av ballastvann*

Skip som produktlaster ved Kårstø ankommer Kårstø-anleggene med ballastvann. Alle skipene har i dag segregerte ballasttanker, og det er ikke lengre mottak av oljeholdig ballastvann på Kårstø. I utgangspunktet er derfor ballastvannet pr. i dag ikke definert som forurenset, og det stilles ikke spesielle krav til håndteringen av dette. Ballastvannet som ankommer med skip til Kårstø-anleggene slippes i dag

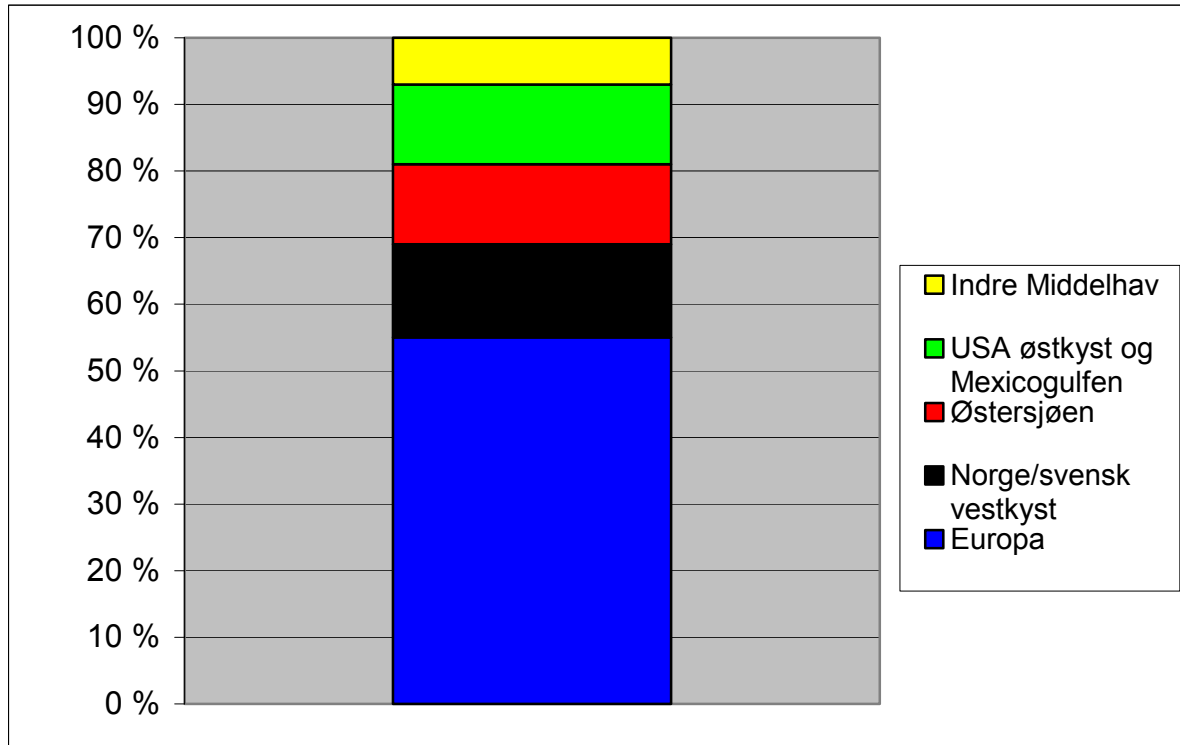
hovedsakelig ut ved kaianleggene. Noe slippes også ut underveis, spesielt dersom det er tatt inn ekstra mengder grunnet forhold som bl.a dårlig vær.

I 2001 anløp 588 skip Kårstø-anleggene. Det forventes at dette tallet vil øke til om lag 650-660 skipsanløp/år fra 2005 som følge av DPCU II. Figur 4.8 viser en fordeling av skipsanløpene på Kårstø etter geografisk opprinnelsessted. I de årene har fordelingen vært relativt stabil og jevnt fordelt gjennom året, og det ventes ikke vesentlige endringer i dette bildet fremover.

Det foretas ikke volummålinger når det gjelder ballastvann på Kårstø. For de aktuelle skipstypene kan det antas at mengde ballastvann utgjør inntil 30-50% av produktutskipningsmengde, noe som antyder at det årlig blir sluppet ut i størrelsesorden 3-4 mill. tonn ballastvann på Kårstø. Opprinnelsessted for dette ballastvannet er vist i tabell 4.12.

Tabell 4.12. Geografisk opprinnelsessted og antatte mengder ballastvann sluppet til sjø ved Kårstø-anleggene.

Opprinnelsessted	Antatt volum (mill. tonn)
Europa	1,6 - 2,2
Norge/svensk vestkyst	0,4 - 0,6
Østersjøen	0,3 - 0,5
Indre Middelhav	0,3 - 0,5
USA's østkyst og Mexicogulfen	0,2 - 0,3



Figur 4.8. Fordeling av skipsanløp på Kårstø pr. geografisk opprinnelsesområde.

### Konsekvensvurdering

Introduksjon og spredning av fremmede organismer er ansett for en av de mest alvorlige truslene mot biologisk mangfold. Internasjonal skipsfart frakter marine organismer over naturlige barrierer i havene. Organismene finnes særlig i ballasttanker og som begroing på skips-skrog. Forutsatt tilfredsstillende økologiske betingelser på mottaksstedet, kan dermed organismene etablere reproduserende bestander utenfor sitt naturlige utbredelsesområde. Arter som har etablert seg vil etter hvert kunne spre seg til nærliggende områder på naturlig vis eller ved menneskelig aktivitet. Man antar i dag at ca. 45 fremmede marine arter foreløpig er etablert i Norge.

I 2001 ble det indre havneområdet på Kårstø undersøkt med tanke på potensielt introduserte arter. Det ble undersøkt 6 ulike stasjoner/punkter i steinfyllingene langs sjøkanten, i fyllingen mot taubåthavnen og i selve taubåthavnen. Til sammen ble det påvist og bestemt til sammen 63 ulike arter/grupper alger og 57

dyr. Blant de identifiserte artene var det 4 alger som er kjent som introduserte til norske farvann.

Blant disse artene var det kun en art (*Dasysiphonia* sp.) hvor det var overveiende sannsynlig at den hadde ankommet Kårstø-anleggene direkte som følge av skipsassistert transport. De øvrige artene var etablert i norske farvann før Kårstø-anleggene var startet opp, og kan således ha spredd seg naturlig til området. Dette utelukker likevel ikke at de aktuelle forekomstene ved Kårstø skyldes direkte transportert med ballastvann.

Spredningsrisiko for organismer til/fra Kårstø og Norge vil i utgangspunktet være høyest fra havner som befinner seg i tilsvarende eller nærliggende fauna/floraregioner som Kårstø/Norge. Tabell 4.13 gir en grov risikovurdering for de ulike områdene som benyttes for inntak av ballastvann ved trafikk til/fra Kårstø-anleggene.

Konsekvensutredning

Tabell 4.13. Grov vurdering av risiko for introduksjon av marine organismer til Kårstø fordelt på havneområde for inntak av ballastvann.

Havneområde	Sone	Risiko
Europa	Kald/ varmtemperert	<b>Høy</b> fra kaldtemperert (bl.a Storbritannia, Belgia og Nederland) <b>Moderat</b> fra varmtemperert (bl.a Frankrike, Spania og Italia)
Norge/ svensk vestkyst	Kaldtemperert	<b>Høy</b>
Østersjøen	Kaldtemperert	<b>Middels til høy</b>
Indre Middelhav	Varmtemperert	<b>Lav</b>
USA's østkyst og Mexicogulfen	Kald/ varmtemperert	<b>Høy</b> fra kaldtemperert (fra Cape Hatteras og nordover) <b>Middels til lav</b> fra varmtemperert (fra Cape Hatteras og sørover)

Det kan i hovedsak antas at organismer fra høyrisikoområder i Europa (dvs. Sverige, Danmark, Tyskland, Nederland, Belgia, Storbritannia og Irland) allerede naturlig ville kunne ha spredd seg til Norge dersom miljøbetingelsene var gunstige for de aktuelle artene. Det samme gjelder i hovedsak for organismer fra Østersjøområdet.

Den høyeste risiko for organismespredning med biologisk negative effekter finnes dersom spredning tillates mellom lokaliteter som har samme biologiske betingelser (temperatur, saltholdighet, mv.mv.), men som er adskilt av naturlige spredningsbarrierer. Basert på en slik grov risikovurdering vil størst risiko være forbundet med transport av ballastvann fra de kaldtempererte delene av USA's østkyst. Det er allerede kjent flere eksempler på introduserte organismer til norske farvann fra denne regionen, også som følge av skipstransport. Spredningsrisikoen for arter med opprinnelse i varmtempererte strøk (de sydligere deler av Europa, det indre Middelhav, samt Mexicogulfen) anses i utgangspunktet for relativt liten.

Disse risikovurderingene tar ikke høyde for sekundær spredning, dvs. ny spredning av organismer som allerede er spredd til/ etablert i farvann utenfor opprinnelig utbredelsesområde. Basert på de

lossehavner som finnes for skip til/fra Kårstø- anleggene, vil trolig slik sekundærspredning utgjøre en større risiko enn en eventuell initialspredning. En stor andel av de artene som er registrert som introdusert til Norge stammer opprinnelig fra Stillehavsområdet, og flere arter fra dette området er allerede etablert både i Norge og ellers på kontinentet. Dersom slike arter har funnet gode levevilkår i høyrisikoområder i Europa (dvs. Sverige, Danmark, Tyskland, Nederland, Belgia, Storbritannia og Irland), er sannsynligheten stor for at de også vil spres videre til Norge/ Kårstøområdet enten naturlig eller assistert av menneskelig aktivitet.

#### Avbøtende tiltak

Skipstrafikken til Kårstø er ikke underlagt spesielle reguleringer fra operatøren av Kårstø- terminalen når det gjelder ballastvann. Pr. i dag finnes det heller ikke noe internasjonalt regelverk på dette området. Den Internasjonale Maritime Organisasjon (IMO) har utformet en frivillig retningslinje for håndtering av ballastvann, og har ambisjoner om at en endelig tekst til en konvensjon for behandling av ballastvann skal foreligge innen utløpet av år 2003.

Flere land har innført særkrav når det gjelder håndtering av ballastvann, bl.a om kjemisk behandling og/eller re-ballastering

### Konsekvensutredning

før anløp. Norske myndigheter har besluttet å påvirke gjennom IMO for å etablere felles internasjonale regler fremfor å operere med egen særkrav.

Det foreliggende forslag fra IMO (*"Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments"*) baserer seg på et to-delt kravsett: ett som skal være felles for alle havnestater, samt ett ytterligere og strengere sett for særlig sårbare/utsatte områder. Den eneste anbefalte og praktiske egnede metode for risikoreduksjon relatert til potensiale for overføring av arter er per i dag utskifting av ballastvann, der skipet erstatter havnevannet i ballastankene med nytt vann fra havområder. Metoden baserer seg på prinsippet om fortykning. I IMO's retningslinje foreslås at re-ballasteringsoperasjoner skal foregå minst 200 n.m fra land, og i områder med dybde minst 500 m. Korrekt utskifting av ballastvann vil ha en relativt høy effektivitet rent volumetrisk, men dette er ikke nødvendigvis et mål på "biologisk" effektivitet.

Nasjonalt jobbes det aktivt for å koordinere felles tiltak i alle Nordsjøland i påvente av at IMO får på plass et internasjonalt regelverk. Under den 5. Nordsjøkonferansen i 2002 var det enighet om å aktivt støtte arbeidet med konvensjonen, samt å støtte FoU- arbeid i tilknytning til behandlingsteknologier for ballastvann.

I lys av at det forventes en internasjonal enighet omkring håndteringen av ballastvann i løpet av 2003, så vurderes det ikke som nødvendig med spesifikke avbøtende tiltak mtp. problemstillingen. Det er produktbefrakterne som vil være ansvarlige for å implementere nødvendige tiltak for håndtering av ballastvannet.

Dersom arbeidet med konvensjonen og implementeringen av denne skulle

forsinkes vil spørsmålet om eventuelle avbøtende tiltak vurderes i lys av dette.

## 4.3 Miljørisiko

Miljørisikoanalysen for Kårstø-anleggene omfatter vurdering av miljørisiko i tilfelle uhellsutslipp fra hele prosessanlegget på Kårstø, inkludert utvidelser i form av NET I, DPCU II og CRAIER, tankanleggene hvor produktene lagres før skiping over de tre kaiene, samt lasting og lossing til skip. Analysen omfatter ikke transportrørledninger eller skipstrafikk utenfor ca. 200 m fra kai, da dette er utenfor beredskapsområdet /-ansvaret for Kårstø-anleggene. I tillegg omfatter analysen en miljørisikovurdering av operasjonelle utslipp fra renseanlegget på Kårstø. Miljørisikoanalysen forutsetter som utgangspunkt at det ikke er iverksatte avbøtende tiltak (risiko- og/eller konsekvensreducerende) på Kårstø-anleggene.

### 4.3.1 Metode

Analyse av miljørisiko og vurdering av risikonivå er gjennomført på basis av følgende hovedaktiviteter:

- I. *Fareidentifisering*
- II. *Prioritering og utvelgelse av hendelser*
- III. *Scenarieberegninger*
- IV. *Spredningsberegninger*
- V. *Ressurskartlegging*
- VI. *Konsekvensberegning*
- VII. *Risikovurdering*

Vurderingen av miljørisiko knyttet til et akutt utslipp til sjø er foretatt ved hjelp av en risikomatrix bestående av kombinasjoner av sannsynlighets- og konsekvenskategorier (jfr. Figur 4.9). Matrisen er benyttet som et kvantitativt underlag for vurdering av miljørisiko, og for fastsettelse av akseptkriterier.

Konsekvensutredning

Klassifisering av miljørisiko		KONSEKVENSKATEGORIER - MILJØSKADE				
		Mindre K=0-1	Moderate K=1-2	Betydelige K=2-3	Alvorlige K=3-4	Svært alvorlige K=4-5
F R E K V E N S K A T E G O R I E	Hyppig >10 <sup>0</sup>					Svært høy miljørisiko
	Moderat hyppig 10 <sup>0</sup> - 10 <sup>-1</sup>				Høy miljørisiko	
	Lite hyppig 10 <sup>-1</sup> - 10 <sup>-2</sup>					
	Sjelden 10 <sup>-2</sup> - 10 <sup>-3</sup>			Moderat miljørisiko		
	Svært sjelden 10 <sup>-3</sup> - 10 <sup>-4</sup>		Lav miljørisiko			
	Ekstremt sjelden <10 <sup>-4</sup>	Svært lav miljørisiko				

Figur 4.9. Matrise for vurdering av miljørisiko ved akutt utslipp til sjø.

For å vurdere operasjonelle utslipp fra anlegget på Kårstø er miljøegenskapene til de forskjellige komponentene i avløpsvann fra renseanlegget karakterisert, og det ble etablert grenseverdier for negative effekter i miljøet (vann, sediment og biologisk materiale). Disse grenseverdiene sammenlignes med målte eller beregnede konsentrasjonene i avløpsvannet, og forholdet mellom konsentrasjonene og grenseverdiene for negative effekter angir miljørisikoen tilknyttet utslippet. Overskridelse av grenseverdiene i de forskjellige miljøene indikerer risiko for negative effekter som følge av utslippene. Slike forhold uttrykkes oftest som:

$$\text{Miljørisiko} = \frac{\text{Predicted Environmental Concentration (PEC)}}{\text{Predicted No Effect Concentration (PNEC)}}$$

Miljørisiko anses som "uakseptabel" dersom den overstiger 1. Med uakseptabel menes vanligvis at det er mer enn 5 % sannsynlighet for at det kan forekomme negative effekter på omgivelsene. Det er vanlig å vurdere samlet miljørisiko ut fra summen av PEC/PNEC- verdier.

For å etablere PNEC-verdier (Predicted No Effect Concentration; Grenseverdier for

negative effekter) for de forskjellige stoffene benyttes laveste tilgjengelige giftighetstest sammen med informasjon om stoffenes potensial for biologisk nedbrytbarhet og bioakkumulering. Det finnes ulike kilder for denne type informasjon. Hovedsakelig (bortsett fra for tungmetaller) er etablerte PNEC- verdier benyttet som grenseverdier. I tillegg er det for produksjonskjemikaliene utledet PNEC- verdier for hvert enkelt stoff.

#### 4.3.2 Miljørisikovurdering, akutte utslipp

På bakgrunn av kartlegging av faktiske hendelser samt identifisering av mulige ulykkeshendelser ble det gjort et utvalg av scenarier for videre vurdering i miljørisikoanalysen. Dimensjonerende hendelser med hensyn til volum og frekvens er uhell i forbindelse med operasjoner i kaiområdet. Nedenfor er det

Konsekvensutredning

gitt en beskrivelse av de utvalgte scenariene (jfr. tabell 4.14).

- **Scenario 1: Lasteuhell 150 tonn (Nafta/ kondensat)**  
 Dominerer risikobildet med hensyn til hyppighet, med en forventet hendelse ca. hvert 60. år. Representativ utslippsmengde vil være i størrelsesorden 150 tonn.
- **Scenario 2: Stort ulykkesutslipp av last - 1000 tonn (Nafta/kondensat)**  
 Hendelsene kollisjon med taubåt, støt mot kai og strukturfeil er estimert til å

kunne medføre utslipp av last på opptil 600 – 1000 tonn. Forventet frekvens for et slikt utslipp er ca. hvert 500. år.

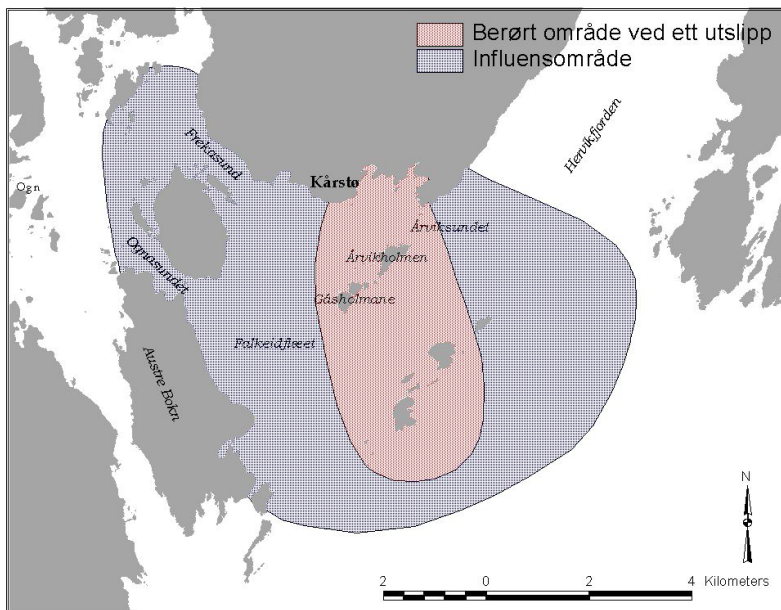
- **Scenario 3: Stort ulykkesutslipp av bunkers - 200 tonn**  
 Hendelsene taubåtkollisjon, støt mot kai og strukturfeil er estimert til å kunne medføre utslipp av bunkers på opp til 200 tonn. Forventet frekvens for et slikt utslipp er ca. hvert 340. år.

Tabell 4.14. Utvalgte utslippsscenarioer.

Scenario nr.	Utslippsmengde	Stoff	Utslippsfrekvens (per år)
1	150 tonn	Nafta/Kondensat	1,68E <sup>-02</sup>
2	1000 tonn	Nafta/Kondensat	1,99E <sup>-03</sup>
3	200 tonn	Bunkersolje	2,97 <sup>-03</sup>

Det har vært gjennomført spredningsberegninger for et dimensjonerende utslipp av 1000 tonn nafta/kondensat. Beregningene er benyttet som grunnlag for å angi et mulig influensområde for et utslipp i kaiområdet (jfr. figur 4.10). Innenfor influensområdet vil kondensatet

være splittet opp i mindre flak, og kun deler av sjøoverflaten innen influensområdet vil være dekket av oljefilm. Det faktisk berørte området ved et utslipp vil være bestemt av de aktuelle vind- og strømforhold, og således utgjøre et langt mindre areal enn selve influensområdet.



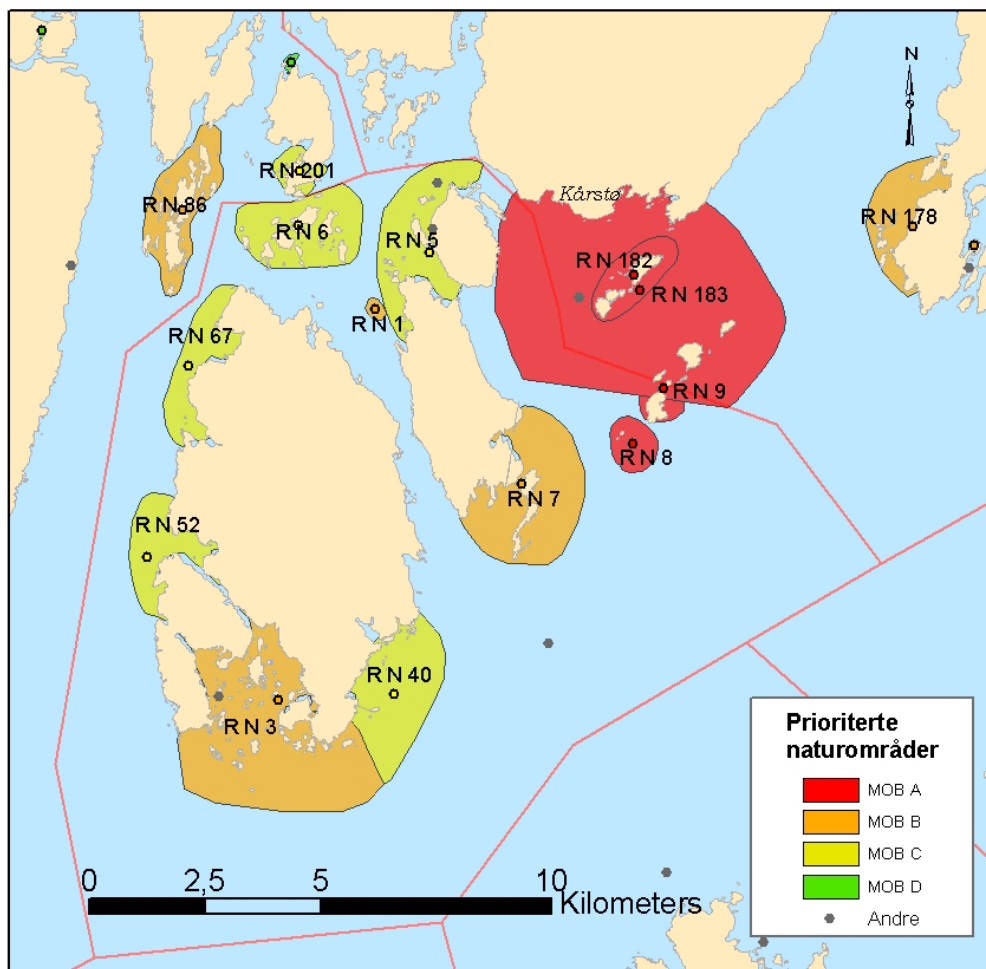
Figur 4.10. Forventet influensområde, samt eksemplifisert berørt område ved et uhellsutslipp av 1000 tonn nafta/kondensat.

Konsekvensutredning

Utførte simuleringer viser videre at et utslipp på 1000 tonn gir langt høyere konsentrasjoner av kondensat og vannløselige komponenter nedover i vannmassene sammenlignet med et utslipp på 100 tonn, mens forurenset areal (influensområdet) ikke er vesentlig forskjellig. Det er ikke utført spredningsberegninger for et utslipp av 200 tonn bunkersolje. Det forventes imidlertid at utstrekningen av influensområdet vil tilsvare området berørt av utslipp av kondensat. Sammenlignet med dette vil

imidlertid konsentrasjonene i vannmassene være betydelig lavere, mens selve flaket på overflaten vil ha lengre levetid.

Naturressursene i influensområdet er vurdert og beredskapsprioritert av Fylkesmannen i Rogaland gjennom arbeidet med Sårbarhetskart for IUA Region Sunnhordland/ NordRogaland, jfr. figur 4.11 og tabell 4.15. Prioriteringen er utført etter MOB- modellen (*Modell/ Miljøprioriteringer/Marin Oljevern Beredskap*).



Figur 4.11. Miljøressurser i nærområdet til Kårstø prioritert etter MOB- modellen.



Tabell 4.15. Naturressurser i nærområdet til Kårstø.

Områdenr.	Navn/ MOB-prioritering	Type	Kommentar
R N 9	Bukkholmen m. Nautøy og Langholmen (MOB A)	Sjøfugl: Hekking	Sjøfuglreservat. Hekkeplass for bl.a. måker, terner og grågås.
R N 8	Flatarova/Storerøa/Naudøy (MOB A)	Marine pattedyr Sjøfugl: Overvintring/hekking	Område for sjøfugl (ender, gjess, måker, skarv) og sel.
R N 183	Falkeidflæet (MOB A)	Sel: Hårfellingsplass/Kasteplass Sjøfugl: Rasting/Overvintring/Hekking	Området overlapper geografisk med naturreservatene Gåsholmen og Årvikholmen
R N 182	Årvikholmen – Gåsholmane (MOB A)	Sjøfugl: Overvintring/hekking	Sjøfuglreservat. Hekkeplass for bla. grågås, sildemåke, rødnebbterne og makrellterne.
R N 1	Bleikjo (MOB B)	Sjøfugl: Hekking	Forekomst av terner.
R N 3	Drevsund (MOB B)	Sjøfugl: Overvintring/hekking	Forekomst av sjøfugl og grågås.
R N 7	Vågaholmen/Aksdalsneset (MOB B)	Sjøfugl: Overvintring	Sjøfugl- og friluftsområde. Forekomst av sjøender og lom.
R N 178	Stong vest (Bakkavik-holmene) (MOB B)	Sjøfugl: Overvintring/hekking	Vinterbeite- og hekkeområde for sjøfugl. Hekkekoloni på Munkholmen. Forekomst av grågås og sjøender.
R N 40	Arsvågen (MOB C)	Sjøfugl: Næring	Beiteområde for sjøfugl
R N 5	Øvrabøvågen – Ognøy (MOB C)	Sjøfugl: Overvintring/hekking	Forekomster av lom, ender og grågås.

I tillegg til de MOB- prioriterte ressursene finnes også et gytefelt for torsk og sild, samt et rekestrålfelt innenfor potensielt influensområde for et akuttutslipp.

Biologiske ressurser kan rammes av oljesøl og andre utslipp på ulike måter. Det er først når effektene får en samlet virkning på populasjons-/ bestands- eller samfunnsnivå, at de kan betegnes som signifikante og alvorlige. Erfaringene fra ulike oljesøl er at de kan ha effekter på populasjons- og samfunnsnivå, men at stort sett alle berørte biologiske økosystemer har vist en evne til å restituere seg etter virkningene av oljesølet.

Ved et utslipp av nafta/kondensat vil ca. 80% fordampe etter kort tid. Det som blir igjen etter fordampningen har større vannløselighet og vil i større grad kunne påvirke vannlevende ressurser. Planktoniske organismer, inkludert egg og larver av fisk, kan rammes både av dispergert og oppløst olje og kjemikalier. De samlede virkningene vil imidlertid normalt være svært beskjedne siden den naturlige dødeligheten er svært stor, og

fordi organismene er svært spredt og i dynamisk forflytning, slik at bare mindre andeler av forekomstene vil bli berørt ved et utslipp. Restitusjonstiden for skadevirkningene vil derfor normalt være svært kort, fra dager til uker.

Kystsonen rundt Kårstø- anleggene er for en stor del preget av fjell og svaberg. Under vannlinjen lever fortrinnsvis hardbunnsorganismer, og disse er lite sårbare for oljesøl, bl.a. fordi oljen relativt raskt vil vaskes vekk av bølgevirksomhet. I noen mindre eksponerte og til dels beskyttede områder (for vind og bølger) vil oljen gjøre større skader fordi oljen vil kunne bli liggende og eksponere organismene over tid. Det er imidlertid kun noen få slike lokaliteter og det er ikke høy sannsynlighet for at disse rammes siden de ligger til dels langt inne i vikene og godt avskjermet. Tidevannsforskjellen er knapt 1 m, og dette medfører at store områder kan blottlegges på fjærene sjø. Her kan det være forekomster av mudderflater og grisetangsamfunn. Disse områdene har arter og samfunn som er til dels svært sårbare for oljesøl. Imidlertid er de fleste

### Konsekvensutredning

av disse områdene en del av marine samfunn som finnes over større sammenhengende områder, slik at virkningene totalt vil være svært begrensede og lokale.

En generell og relativt konservativ vurdering viser at de mest alvorlige skadevirkningene kan forventes ved et eventuelt utslipp av bunkers, og kan få et omfang som kan betegnes som ”moderate skader på sjøfugl og strand/fjæresamfunn” med en restitusjonstid på maksimalt 1-3 år. Det er ikke trolig at et oljesøl vil ha langtidsvirkninger i form av bioakkumulering av farlige stoffer eller nedsatt reproduksjonsevne i berørte bestander. Et utslipp av bunkersolje ved Kårstø vil kunne gi skade på sjøfugl og strandsamfunn, samt på sel dersom uhellet skjer i kasteperioden.

Samlet viser konsekvensvurderingene for de tre utslippsscenariene at S1 vil kunne gi moderate konsekvenser, mens scenariene S2 og S3 vil kunne gi betydelige konsekvenser. Når konsekvenskategoriene kombineres med frekvenskategoriene for de tre scenariene (S1 = lite hyppig, S2 og S3 = sjelden) havner alle scenariene i risikosone ”Moderat miljørisiko”.

#### **Avbøtende tiltak**

Når det gjelder avbøtende tiltak ift. akutte utslipp så er det på Kårstø nylig investert i nytt oljevernutstyr dimensjonert etter farebeskrivelsen i tidligere gjennomførte miljørisikoanalyse. I tillegg er man i ferd med å inngå en gjensidig bistandsavtale med NOFO (Norsk Oljevernforening For Operatørselskap) når det gjelder oljevernutstyr, og man har videre en gjensidig avtale med IUA (Interkommunalt Utvalg mot Akutt forurensning) i Nord-Rogaland. Samlet vurderes dette som tilstrekkelig også til å håndtere miljørisiko ved akuttutslipp etter utbygging av DPCU II, da farebeskrivelse og hendelsesscenarier ikke vil forandres som følge av utbyggingen. Videre er det på anleggene iverksatt driftsprosedyrer og vedlikeholdsprogram for

produksjon og utstyr som vil bidra til å redusere sannsynligheten for akutte hendelser ved anleggene. Utover dette vurderes det ikke å være spesifikt behov for ytterligere avbøtende tiltak relatert til akutte utslipp.

#### **4.3.3 Miljørisikovurdering, operasjonelle utslipp**

Avløpsvann fra renseanlegget slippes i dag ut sammen med kjølevann fra Statpipe/Sleipner- anleggene. Dette gir en fortykning på ca. 300 ganger før vannet treffer resipienten. Det er i dag kun små overskridelser av grenseverdiene for negative effekter (PNEC-verdier) i avløpsvannet fra Kårstø. Høyest overskridelse før innblanding med kjølevann er for henholdsvis sink og hydrokarboner. Dersom man tar hensyn til innblanding av avløpsvannet i kjølevann, så er PEC/ PNEC-verdien beregnet til 0,77. Dette vil si at det ikke er overskridelse av PNEC- verdiene i vann som slippes ut fra anlegget under normale betingelser.

I tillegg til fortykning med kjølevann kommer også primærfortynning i vannmassene. Ifølge gjennomførte spredningsberegninger vil det 100 meter ut fra utslippene være en primærfortynning i midten av vannstrålen på ca. 9. Dette gir en gjennomsnittlig PEC/PNEC i resipienten, 100 meter ut i sjøen, på 0,086. Dette er langt under effektkonsentrasjonene, selv for de mest persistente og giftige stoffene.

Dersom man antar at konsentrasjonene av ulike komponenter i avløpsvannet varierer, så vil man i perioder kunne ha inntil ca. 7 ganger høyere konsentrasjon enn gjennomsnittlig konsentrasjon. Dette kan føre til at særlig sink og oljekonsentrasjonene kan overstige PNEC-verdier i avløpsvannet selv etter innblanding med kjølevann. Primærfortynningen vil imidlertid føre til at det

### Konsekvensutredning

ikke forekommer overkonsentrasjoner i resipienten.

Det antatt mest giftige kjemikaliet som finnes i avløpsvannet er flokkuleringsmiddelet som er i bruk på Kårstø. Basert på antatt høy miljørisiko har ikke dette stoffet vært inkludert i den samlede analysen for Kårstø- anlegget, men egenskapene har vært analysert separat. Kjemikaliet benyttes fordi det har høy affinitet til partikler og oljedråper, og har således også en høy grad av eliminering i renseanlegget. Ihht. leverandøren antas en eliminasjonsgrad på 99 %, og kjemikaliet vil dermed være til stede med en konsentrasjon på 0,1 mg/l ut av renseanlegget. Inklusive fortykning med kjølevann gir dette en gjennomsnittlig PEC/PNEC- verdi på 1,4 i utslipp til sjø. Etter primærfortynningen er PEC/PNEC-verdien på 0,156. Miljørisiko tilknyttet bruken av stoffet er isolert sett liten, men den utgjør en relativt stor del av den totale belastningen knyttet til utslipp av avløpsvann fra anlegget. Disse vurderingene er basert på enkelte konservative antakelser, bl.a i forhold til stoffets fordelingsegenskaper og vurderingen av PNEC- verdi.

Utbyggingen knyttet til DPCU II vil øke mengdene avløpsvann ut av anlegget noe. Utslippsøkningen forventes ikke å føre til store endringer i miljøforholdene ved utslippene. De gjennomførte miljørisikovurderingene viser at hovedbidraget ift. miljørisiko kommer fra sink og hydrokarboner. De totale utslippene av disse komponentene etter utbygging av DPCU II forventes ikke å nå en slik størrelsesorden at de vil kunne gi konsekvenser på organismer i resipienten. Miljørisikoen tilknyttet utslipp av avløpsvann også etter utbyggingen av DPCU II vurderes derfor som liten.

Det er spesielt konsentrasjonene av organisk materiale (TOC) som forventes å øke i årene fremover. Dette gjelder både som følge av DPCU II, men hovedsakelig som følge av de effektivitetsforbedrende

tiltak i tørkeanleggene som forventes gjennomført i tørkeanleggene (jfr. kap. 4.2.3). Også konsentrasjonene av fenol forventes å øke som følge av dette. Samlet vil dette kunne gi utslipp av TOC over utslippsgrensen for Kårstø- anleggene.

Den potensielt største miljøbelastningen av utslippene av flokkuleringsmiddel. Stoffet utgjør over 60 % av den totale miljørisikoen, basert på de fordelingsberegninger og antakelser som er gjort over. Bruken av dette kjemikaliet er i stor grad regulert av mengden TOC gjennom anlegget. En økning i mengden TOC vil også kunne gjøre det nødvendig å øke doseringen av dette kjemikaliet.

#### **Avbøtende tiltak**

Miljørisiko knyttet til operasjonelle utslipp vurderes i utgangspunktet ikke å øke vesentlig som følge av selve utbyggingen. Imidlertid vil man kunne få en økende mengde TOC og fenol til renseanlegget dersom det gjennomføres effektivitetsforbedrende tiltak på alle tørkeanleggene på Kårstø. I så fall vil det vurderes avbøtende tiltak for å hindre at glykholdig regenereringsvann fra tørkerne ledes til renseanlegget.

Da det er flokkuleringsmiddelet som gir det største bidraget til miljørisikoen vil det gjennomføres forsøk hvor man reduserer, eventuell unngår, bruken av dette middelet.

## **4.4 Støy**

### **4.4.1 Metode**

Støy i driftsfasen er beregnet ved å summere lydeffekt fra de største og dimensjonerende støykildene. For å finne frem til avstandskorreksjoner fra anlegget til nabobebyggelsen er det benyttet et beregningsprogram som bygger på Nordisk Beregningsmetode for ekstern industristøy. Beregnet lydeffekt fra støykildene,

Konsekvensutredning

sammen med avstandskorreksjonene, er så benyttet for å bestemme lydnivå i nabo-bebyggelsen. Beregnet lydnivå i nabo-bebyggelsen er så videre vurdert i forhold til grenseverdier gitt i utslippstillatelsen.

For anleggsfasen er det tatt utgangspunkt i tidligere beregninger utført i forbindelse med tidligere vurderinger av nye anlegg på Kårstø. Disse beregningene ble gjort i henhold til Nordisk beregningsmetode for bygge- og anleggstøy. Data for støykildene

ble hentet fra denne beregningsmetoden og supplert med erfaringsdata.

Det finnes ingen landsomfattende forskrifter for bygge- og anleggsstøy, men det har vært vanlig å bruke Oslo kommunes støyforskrifter som mal i enkeltsaker. Folkehelse har videre gitt ”Anbefalte faglige normer for inneklima”, som også inneholder normer for bygge- og anleggsstøy. De aktuelle grenseverdier for boliger er vist i tabell 4.16.

Tabell 4.16. Benyttede grenseverdier for bygge- og anleggstøy.

	Ekvivalent støynivå kl. 0700-1800 L <sub>eq</sub> dag (dBA)	Ekvivalent støynivå kl. 1800-2200 L <sub>eq</sub> kveld (dBA)	Ekvivalent støynivå kl. 2200-0700 L <sub>eq</sub> natt (dBA)
Oslo kommunens støyforskrifter (gjelder <b>utendørs</b> )	70	65	55
Folkehelse's anbefalte norm <b>innendørs</b> i boliger	40	35	45

Dag/kveld- verdiene gjelder for verste 1/2-time. Tabellen gjelder ikke impulsiv støy (slaglyd). For svært kortvarige arbeider (<2 t pr. dag eller <1 uke) tillates 5 dBA høyere verdi. For boliger gjelder i tillegg krav om “stille periode” kl. 23-01 for å sikre innsøvning.

#### 4.4.2 Støy fra eksisterende og vedtatt utbygde anlegg (0-alternativet)

Tabell 4.17 viser grenseverdiene for støynivå fra Kårstø-anlegget i henhold til utslippstillatelse fra SFT. Støykravene varierer gjennom døgnet, og de strengest støykravene er satt til støy ved nærmeste boligområde kveld og natt. Dette kravet vil normalt være dimensjonerende for industrianlegg i døgkontinuerlig drift. Det høyeste støynivået skal ikke overstige ekvivalentverdier med mer enn 10 dB. Grenseverdiene gjelder for eksisterende anlegg på Kårstø og for det nye Åsgard-anlegget og etananlegget.

Tabell 4.17. Grenseverdier for ekvivalent kontinuerlig støynivå (dBA) fra Kårstø-anlegget.

Hverdager 0600-1800	Kveld 1800-2200 Søn- og helligdager 0600-1800	Natt 2200-0600
50	45	45

Måling og modellering utført i forbindelse med bygging av de nye anleggene indikerer en samlet støyimmisjon på 45 dBA ved nærmeste bolighus (Kleiva).

For eksisterende anlegg på Kårstø er det foretatt støymålinger i nabobebyggelsen i tidsrommet 1981-1991. Det er senere gjort en oppfølgende måling etter Sleipner-utvidelsen høsten 1994. Resultatene fra målinger utført i 1994 er vist i tabell 4.18. Tabellen viser både ekvivalent lydnivå A og det lydnivå A som er overskredet 95% av måletiden. Det er tatt utgangspunkt i målingene for de tre antatt mest støyutsatte boliger nær industriområdet. Figur 4.12 viser hvor støymålingene på Kårstø er foretatt.



Figur 4.12. Lokalisering av målepunkter for støy på Kårstø.

Tabell 4.18. Målt ekvivalent lydnivå A i 1994 ved de nærmeste boliger til Kårstø-anleggene.

Aktuelle boliger	Lydnivå i dB (A)	Lydnivå i dB (A) i 95 % av tiden
Kleiva (nord)	41,7 ± 0,7	36,6 ± 0,6
Løvland	42,2 ± 0,5	36,8 ± 0,4
Bustø	38,2 ± 1,1	34,0 ± 1,2

Målingene er senere komplettert av SINTEF i perioden 12-15 mars 2001 for målepunkt Kleiva. Totalt ekvivalentnivå ble da målt til 48 dBA. Ikke-optimale meteorologiske forhold (vindretning for mye på tvers i forhold til retningen mellom anlegg og måleposisjon, samt feil temperaturdistribusjon i forhold til SFTs retningslinjer for denne type målinger) og innslag av unormale driftsforhold (fakling) i måleperioden gjør imidlertid at SINTEF uttrykker tvil om målingenes representativitet. Det kan imidlertid ikke utelukkes at måleresultatet faktisk indikerer for høyt støynivå. Planlagt støymåling i 2002 har ikke vært gjennomført fordi Åsgard-anlegget ikke har vært i full drift. Disse målingene vil bli gjennomført i 2003.

I 2001 ble det gjennomført en naboundersøkelse for å kartlegge naboers opplevelse av støy ved Kårstø-anleggene. Undersøkelsen viste at naboene generelt opplever lite støy fra anleggene. Støyplagene var knyttet til kortvarig støy heller enn langvarig bakgrunnsstøy, og det var fakling som ble oppgitt å forårsake mest støyplager.

En eventuell utbygging av et gasskraftverk på Kårstø vil videre medføre etablering av en ny lydkilde i Kårstø-området. I henhold til utslippstillatelsen fra SFT skal støy fra gasskraftverket alene ikke overstige 40 dBA (om natten) ved nærmeste boliger.

#### 4.4.3 Støy fra DPCU II

I utbyggingsfasen vil det kunne bli noe bygge- og anleggsstøy fra området, samt støy knyttet til transport av utstyr inn til anlegget. I forbindelse med eventuell etablering av nye anlegg på Kårstø for ilandføring av gass fra Haltenbanken Sør viste beregninger at støynivået i anleggsfasen utendørs ved nærmeste nabo på Kleiva ville være omlag 57 dBA. Dette nivået ligger innenfor verdier i de støyforskrifter som Oslo kommune har både på dag- og kveldstid, men noe over grenseverdien om natten. DPCU II representerer en noe mindre omfattende utbygging enn utbyggingene som ble vurdert for Haltenbanken Sør, og støynivået i anleggsfasen forventes derfor å ligge innenfor anbefalte grenseverdier.

De modelleringer som har vært gjort for støy i driftsfasen viser at ekspansjonsturbinen med bremsekompressor og rør-oppvegget tilknyttet denne, vil kreve støydempende tiltak for å ikke gi et økt bidrag til støynivået i omgivelsene rundt Kårstø. Med de krav som vil bli satt om støydemping for denne utstyrsenheten vil bidraget til støy i nabobebyggelsen kunne være 0,1 dBA, noe som representerer en ikke hørbar økning i støynivået. Økningen

### Konsekvensutredning

er videre innenfor målingenes konfidensintervall (økningene er ikke reelt målbare). Den nye salgsgasskompressoren vil også kunne være en betydelig støykilde. Det prosjekteres her med en spesialdesignet bygningskropp rundt kompressoren som vil sørge for tilstrekkelig støydemping. Øvrige utstyrsenheter som omfattes av DPCU II vil ikke gi signifikante bidrag til støynivået fra Kårstø-anlegget

De seneste analyser viser at rørstøy, både fra selve rørveggen som følge av friksjonen mellom prosessmedium og rørvegg samt strømningsstøy fra ventiler, i dagens situasjon er en betydelig bidragsyter til immisjonsstøy fra Kårstø-anleggene. Analysene viser også at Kårstø-anleggene genererer relativt lite støy grunnet de store investeringer som er gjort i støyreducerende tiltak, tatt i betraktning anleggenes type og størrelse.

En eventuell ny fakkell vil isolert kunne bidra til økte perioder med støy knyttet til fakling, men forventes ikke å øke det totale faklingsbehovet ved Kårstø-anleggene.

### Konsekvensvurdering

DPCU II vil isolert kunne gi et lite, men ikke målbart, bidrag til støynivået i nabobebyggelsen rundt Kårstø i driftsfasen. Bidraget vil ikke være hørbart.

I anleggsfasen vurderes ikke prosjektet å medføre støy ut over de grenseverdiene som Oslo kommune benytter.

### Avbøtende tiltak

I valg av design, teknologi og utstyr vil en søke å minimalisere økningen i støynivå. I utgangspunktet er målsetningen for DPCU II at prosjektet ikke skal medføre endringer i støynivået for nabobebyggelsen rundt Kårstø. Støysisoleringstiltak må imidlertid ses i sammenheng med opprettholdelse av et akseptabelt sikkerhetsnivå og at tiltak ikke må vanskeliggjøre drifts- og vedlikeholdsoppgaver. Det prosjekteres med spesifikke støydempningstiltak bl.a på

ekspansjonsturbin med bremsekompressor og ny salgsgasskompressor.

De mange beregningene av støygenerering på og støyspredning bort fra anlegget har vist at støy fra de mange rør/ rørgater o.l. gir et betydelig støymessig bidrag grunnet stort støyemitterende areal. På Kårstø vurderes det derfor bygget en lang støydempingsskjerm langs disse rørgatene i forbindelse med DPCU II.

For oppfølging av det reelle støynivået fra Kårstø-anleggene er det montert stasjonært utstyr for kontinuerlig måling av immisjonsstøy. Dersom målingene skulle vise at støynivået for nærmeste boligområde ligger på et uakseptabelt nivå, vil nødvendige tiltak bli avklart i samarbeid med myndighetene. Eventuelle tiltak vil bli vurdert både i eksisterende/nye anlegg og hos berørte naboer.

De grenseverdiene som Oslo kommune nytter for bygge- og anleggsstøy vil være styrende for arbeid i anleggsfasen. Behovet for eventuelle tiltak vil bli vurdert opp mot grenseverdiene, og målsetningen for prosjektet er at byggearbeidene ikke skal medføre støy over disse.

## 4.5 Avfallshåndtering

Interne retningslinjer for avfallshåndtering krever at det ved håndtering av avfall prioriteres i følgende rekkefølge:

- Hindre at avfall oppstår
- Minske bruk av farlige stoffer
- Gjenbruk
- Materialgjenvinning
- Energigjenvinning
- Deponering

Vurderinger med hensyn til avfallshåndtering er gjort i forhold til interne retningslinjer for håndtering av avfall og de systemer som er etablert av driftsorganisasjonen på Kårstø.

Konsekvensutredning

#### 4.5.1 Dagens avfallshåndtering ved Kårstø-anleggene

Driftsorganisasjonen på Kårstø har et veletablert system for avfallshåndtering som bygger på erfaringer fra utbyggingsperiode og drift, samt på en avfallsplan fra 1992. Det er senere (1997) laget en egen avfallsplan for Kårstø Utbyggingsprosjekt (KUP), og denne brukes pr. i dag som avfallsplan for Kårstø-anlegget.

Det er etablert miljøstasjoner på Kårstø, og pr. i dag kildesorteres papir/papp, matavfall, glass, trevirke, metall, plast, spesialavfall og restavfall. I 2001 ble det produsert 142 tonn spesialavfall. 475 tonn avfall ble gjenvunnet og videre ble 614 tonn avfall ble levert til henholdsvis deponi og energigjenvinning. Gjenvinningsgraden for vanlig avfall var ca. 60%. Denne forventes å øke til ca. 80% i løpet av 2002 som følge av at restavfall leveres til energigjenvinning på helårsbasis.

#### 4.5.2 Avfallshåndtering DPCU II

Det forventes kun en mindre økning i avfallsmengdene ved Kårstø-anlegget som følge av DPCU II. Utbyggingsprosjektet vil utnytte erfaringene fra Kårstø og de systemer for avfallshåndtering som finnes der. Det vil utarbeides en egen avfallsplan for prosjektet, relatert til det mottakssystemet som i dag er etablert på Kårstø, slik at kildesortering av avfall er tilpasset mulighet for mottak og gjenvinning.

I tillegg til normale avfallsfraksjoner som papir/papp, matavfall, glass, trevirke, metall, plast, spesialavfall og restavfall som vil oppstå som følge av utbygging og drift, vil det også bli generert enkelte mer spesialiserte avfallsfraksjoner i driftsfasen.

Det vil være behov for regelmessig utskifting av fødegassfiltre som installeres for å fjerne støv (hovedsakelig sinkoksid) fra gass-strømmen. Den samlede årlige

avfallsmengde forventes å være om lag 2.75 tonn støv og 5.4 m<sup>3</sup> filtermateriale (polyester).

I forbindelse med de nye tørkeanleggene vil det være behov for jevnlig utskifting av brukt molsilmasse (tørkemasse). Denne tørkemassen består blant annet av aluminiumhydroksyd. Det vil være behov for å skifte ut inntil ca. 14-15 m<sup>3</sup> molsilmasse år. Det håndteres allerede tilsvarende masser på Kårstø-anleggene, og dette blir pr. i dag deponert på kommunal avfallsplass. Det har vært forsøkt å gjenvinne denne massen, men dette har foreløpig ikke vært mulig.

Som fremgår av kap. 4.4.2 har det vært gjennomført effektivitetsforbedrende tiltak i deler av tørkeanlegget gjennom å legge en silikakappe over selve tørkemassen. Denne type tiltak planlegges også på tørkeanleggene som installeres ifm. DPCU II. I forbindelse med utskifting av tørkemassen må også silikakappen erstattes. Det forventes at dette vil utgjøre ca. 4-5 m<sup>3</sup>/silikagel pr. år fra anlegg tilknyttet DPCU II.

I H<sub>2</sub>S-fjerningsanlegget vil det installeres en katalysatormasse hvor den aktive komponenten er en blanding av kobber- og sinkkarbonat. Det vil være jevnlig behov for utskifting av denne katalysatormassen, i størrelsesorden 750 m<sup>3</sup>/år. Katalysatormassen regenereres ikke på stedet, og vil bli sendt til gjenvinning eller deponering. Slik det ser ut i dag vil katalysatormassen fraktes til Tyskland for gjenvinning som råstoff i metallurgisk industri.

#### Konsekvensvurdering

De aktuelle avfallskategoriene eksisterer allerede i dag ved anlegget, og det forventes ingen spesielle avfallsproblemer knyttet til utbygging og drift av DPCU II. Det forventes heller ingen spesielle problemer med å håndtere avfall fra anlegget, eller med å tilpasse levering av avfallet i forhold til dagens mottaks-

Konsekvensutredning

ordninger samt til regelverket om håndtering av spesialavfall.

**Avbøtende tiltak**

Avfall vil bli kildesortert i henhold til den inndeling som er praktisk å gjennomføre i forhold til de etablerte mottaksordningene for regionen. Det vil stilles krav til leverandører om å gjennomføre kilde-sortering under utbyggingsperioden. Når de nye anleggene settes i drift, vil avfall kunne håndteres på samme måte som avfall fra eksisterende virksomhet. Spesial-avfall vil bli håndtert i henhold til gjeldende regler og krav.

**4.6 Landskapestetiske konsekvenser**

Vurderinger med hensyn til landskapestetiske konsekvenser er gjort ved å sammenholde fysisk utforming av de nye anleggene med utformingen av eksisterende anlegg på industriområdet.

**4.6.1 Landskapsmessige virkninger av eksisterende anlegg**

Landskapet i Kårstø-området er karakterisert av et samspill mellom småskalavirkninger i trange fjorder og sund, og storskalavirkninger der fjordene vider seg ut og åpner for utsyn mot høye fjell i horisonten. Kårstø-anlegget er lokalisert slik at det er et svært begrenset innsyn til anlegget fra nord og øst. Fra vest er det et visst innsyn fra enkelte partier på E 39, som passerer relativt nær anlegget. Anlegget er mest dominerende visuelt ved innsyn fra sør, men dette krever at man beveger seg i båt på Boknafjorden.

**4.6.2 Landskapsmessige virkninger DPCU II**

Bygging av DPCU II vil medføre behov for en rekke nye installasjoner på Kårstø-

anleggene. Relativt få av disse vil imidlertid være av en slik størrelse og lokalisering at de vil kunne endre det visuelle bildet av Kårstø- anleggene. Blant de mest dominerende strukturene vil være en eventuell ny fakkell (høyde ca. 100 m), et nytt metantårn (høyde ca. 27 m), et nytt butantårn (høyde ca. 27 m), samt en ny kjel med høyde ca. 25 m med tilhørende skorstein (høyde ca. 40 m). De ulike komponentene vil bygges integrert i de eksisterende anleggene på Kårstø. Det vil kun være et mindre behov for tomteplanering knyttet til utbyggingen.

**Konsekvensvurdering**

I utgangspunktet er det kun en eventuell ny fakkell som forventes å kunne oppleves som en endring av den visuelle opplevelsen av Kårstø- anleggene. Fakkelen vil, dersom den bygges, bli lokalisert i tilknytning til de to eksisterende faklene ved anlegget, og vil således ikke bety at det introduseres nye dominerende elementer. En fakkell vil spesielt kunne være dominerende rent landskapsmessig i de perioder der den er i bruk. Det forventes imidlertid ikke at en ny fakkell vil øke det samlede faklingsbehovet på Kårstø.

Andre tekniske elementer forventes ikke å skille seg vesentlig ut fra eksisterende med tanke på størrelse, utforming og farger. Fargene som benyttes er hovedsakelig blått for prosessutstyr. Ellers er hus og beholdere grå. Utstyr og rørføringer som er isolert har en utvendig kappe av blankt blikk. Fremtredende farger (rød/oransje etc.) blir kun benyttet for mindre utstyr (brannvann og lignende).

**Avbøtende tiltak**

Farge- og materialvalg på nye anlegg vil samordnes med eksisterende anlegg. Utover dette anses det ikke å være behov for særskilte tiltak med hensyn på landskapestetiske konsekvenser.



## 5 Samfunnsmessige konsekvenser

### 5.1 Trafikkmessige konsekvenser

Det vil kunne bli noe økt trafikk på veinettet i nærområdene rundt Kårstø som følge av utbyggingen. Trafikkøkningen vil hovedsakelig være relatert til transport av maskiner og personell. Det vil kun i mindre grad være behov for frakt av tunge utstyrskomponenter, da slike vanligvis tas inn over kai. Den forventede trafikkøkningen vil skje langs E 39. Regionale leverandører (fra Haugesunds-området) antas å ha god konkurranseevne i tilknytning til bygge- og anleggsvirksomhet, slik at en økning i tungtrafikken hovedsakelig vil skje fra nord mot Kårstø. Utover tungtrafikk forventes det også en økning i trafikken av mindre kjøretøyer (personbiler) knyttet til anleggsarbeidene.

Det forventes ikke at utbyggingen av DPCU II isolert vil medføre økt transport av farlig gods på veinettet i Rogaland. Hovedsakelig foregår produkttransport fra Kårstø- anleggene med skip eller gjennom rørledning. Det er også noe regional transport av produkter langs veinettet, hovedsakelig sørover mot Stavanger-området. Dette skyldes en markedsutvikling der en stadig økende andel bedrifter benytter gassprodukter til oppvarming og i prosesser som erstatning for olje. Det antas at denne utviklingen vil fortsette i årene fremover. Denne utviklingen er styrt av markedsmessige forhold som bl.a prisforholdene på elektrisitet og oljeprodukter, uavhengig av produksjonsmengdene på Kårstø. Det er planer om utbygging av et distribusjonsnett for gass i Stavanger-regionen, og dette kan redusere transportbehovet når det gjelder farlig gods på veinettet fra år 2003-2004.

### Konsekvensvurdering

I Kårstø-området har E 39 gjennomgående god standard med tilstrekkelig bæreevne. På bakgrunn av 4 målinger i 1998 i krysset E39/ avkjørsel Kårstø er trafikken i området anslått til 2000-2500 biler pr. døgn. Normalt antas at i størrelsesorden 10% av dette, dvs. 200-250 biler/døgn er langtransport.

Generelt vil ulykkesrisikoen endre seg proporsjonalt med endringen i trafikkbelastningen under ellers sammenlignbare forhold. Det vil si at risiko for ulykker vil dobles ved en dobling av trafikken dersom andre faktorer som veibredde, fartsgrenser mm. holdes konstant. Økt veitrafikk vil dermed teoretisk kunne gi en økning i ulykkesrisikoen. Trafikken på E 39 er imidlertid lav sett i forhold til veinettets kapasitetsreserve. Anleggstrafikken er heller ikke større enn at det kun vil gi en mindre merbelastning på veistrekningen. Videre har man de siste tiårene hatt flere tilsvarende utbygginger på Kårstø, uten at en har opplevd spesielle problemer på veinettet.

Når det gjelder anleggstrafikken, så forventes denne i hovedsak å skje fra nord mot Kårstø. Det vil imidlertid også kunne bli en mindre økning i transporten av spesielt personell fra Stavanger- området mot Kårstø. Fergesambandet Mortavika - Arsvågen har hatt en betydelig trafikkøkning de siste årene og er etter hvert belastet i den grad at oversittingsprosenten øker. Trafikkøkningen i sambandet var 3,8% fra 1999-2000. Den forventede trafikkøkningen som følge av utbyggingen av DPCU II forventes imidlertid å være lav, og antas kun marginalt å bidra til en ytterligere økning i oversittingsprosenten.

Konsekvensutredning

### **Avbøtende tiltak**

Det vurderes ikke å være behov for spesielle avbøtende tiltak knyttet til veitrafikk. Trafikkbelastningen vil ikke bli av annen størrelsesorden enn det som tidligere har vært håndtert på veinettet i regionen i forbindelse med tidligere utbyggingsprosjekter på Kårstø.

## **5.2 Sosiale og helsemessige konsekvenser**

### **5.2.1 Sosiale forhold i utbyggingsfasen**

Anleggsperioden vil medføre økt behov for midlertidig innkvartering av personell ved Kårstø- anleggene. Nødvendig behov vil dekkes i anleggsleiren på Kårstø. Bemanningen i anleggsperioden for DPCU II vil totalt kunne utgjøre i størrelsesorden 1200 årsverk tilsammen, hvorav størstedelen i år 2004 (ca. 800 årsverk). Bemanningen vil variere gjennom året. I forbindelse med Kårstø Utbyggingsprosjekter (KUP) var det i perioder en anleggsbemanning på over 2000 personer, hvorav 1400 bodde i anleggsleiren.

### **Konsekvensvurdering**

Det ble ikke registrert spesielle utfordringer i forhold til befolkning, arbeidsmarked og boligbehov i forbindelse med KUP. Det forventes ikke at en midlertidig bemanningsøkning i anleggsfasen for DPCU II vil gi spesielle konsekvenser for lokalmiljøet på Kårstø. Kårstø- anleggene har tidligere håndtert tilsvarende, og større, utbyggingsprosjekter, og har god erfaring også i håndtere også de sosiale sidene ved slike utbygginger. Basert på dette forventes det ikke at utbyggingen vil medføre noen negative sosiale konsekvenser.

### **Avbøtende tiltak**

Det vurderes ikke å være behov for spesielle avbøtende tiltak knyttet til sosiale forhold i utbyggingsfasen.

### **5.2.2 Helsemessige konsekvenser**

Eventuelle konsekvenser av betydning for helsemessige forhold vil i hovedsak være knyttet til utslipp til luft (jfr. kap. 4.1) og støymessige forhold (jfr. kap. 4.6).

#### Luftkvalitet og helse

Forventet maksimal konsentrasjon av årsmidlet  $\text{NO}_x$  (regnet som  $\text{NO}_2$ ) ved bakkenivå forventes å være ca.  $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  etter utbygging av DPCU II. Dette utgjør 3,6 % av SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier for halvårsmiddelkonsentrasjon av  $\text{NO}_2$  for helse.

Beregningene viser videre at maksimal timemiddelkonsentrasjon av  $\text{NO}_x$  vil være under SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium for  $\text{NO}_2$ . Maksimalverdien vil forekomme innenfor industriområdet, og vil bli fortynnet i området rundt slik at befolkningen i området i alle tilfeller vil eksponeres for verdier langt under eksisterende grenseverdier.

Bakgrunnsnivå av troposfærisk ozon er varierende og forekommer episodisk med høye konsentrasjoner. Bakgrunnsnivået er vanligvis lavere enn anbefalte luftkvalitetskriterier, men likevel relativt høyt i forhold til anbefalte luftkvalitetskriterier enn for de fleste andre luftforurensende komponenter. Bakgrunnsnivået er således periodisk høyt nok til å kunne gi skadeeffekter på dyreliv/ mennesker. Imidlertid er forventet økning i bakkenært ozon som følge av utslippene fra DPCU II så liten at det neppe vil ha noen betydning for helsemessige forhold.

#### Støy

I utbyggingsfasen vil det kunne bli noe bygge- og anleggsstøy fra området, samt støy knyttet til transport av utstyr inn til anlegget. Støynivået i anleggsfasen forventes imidlertid å ligge innenfor de grenseverdiene som anbefales av Oslo kommune og Statens Helsetilsyn.

### Konsekvensutredning

De modelleringer som har vært gjort for støy i driftsfasen viser at bidraget til støy i nabobebyggelsen, med de krav som vil bli satt om støydemping, vil kunne være 0,1 dBA. Dette representerer en ikke hørbar økning i støynivået, og økningen er videre innenfor målingenes konfidensintervall (økningene er ikke reelt målbare).

En eventuell ny fakkellamp vil isolert kunne bidra til økte perioder med støy knyttet til fakkling. Det forventes imidlertid ikke at en eventuell ny fakkellamp vil øke det totale fakklingens behov ved Kårstø-anleggene.

### Lukt

I forbindelse med installasjon av et H<sub>2</sub>S-fjerningsanlegg har det vært reist spørsmål om eventuelle luktproblemer knyttet til dette anlegget.

Det finnes tilsvarende H<sub>2</sub>S fjerningsanlegg på flere anlegg omkring i Europa, bl.a ved Mobil sitt gassbehandlingsanlegg i St. Fergus i Skottland. Det er her ikke avdekket luktproblemer i forbindelse med prosessen, og det forventes således heller ikke slike problemer på Kårstø.

### Konsekvensvurdering

De spredningsberegninger som er foretatt viser at både maksimal timemiddelkonsentrasjon og maksimal årsmiddelkonsentrasjon av NO<sub>x</sub> vil ligge under eksisterende grenseverdier i SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier. Det vurderes således ikke å være spesielle helseproblemer forbundet med en økning i utslippene av NO<sub>x</sub>.

Selv om bakgrunnsnivå av troposfærisk ozon forekommer episodisk med høye konsentrasjoner i området, så forventes ikke økningen i bakkenært ozon som følge av utslippene fra DPCU II å ha noen betydning for helsemessige forhold.

DPCU II forventes ikke å medføre noen hørbar økning av støynivået i nabobebyggelsen. I anleggsfasen forventes ikke

prosjektet å medføre støy ut over de grenseverdiene som anbefales benyttet. Basert på dette forventes ikke prosjektet å medføre negative helsemessige konsekvenser med hensyn til støy.

### Avbøtende tiltak

Det forventes ikke negative helsemessige konsekvenser som følge av utbyggingen, og det vurderes derfor ikke å være behov for spesielle avbøtende tiltak knyttet til disse forholdene. I disse vurderingene ligger imidlertid behovet for allerede besluttede støydempende tiltak på nytt utstyr.

Utover dette vil det imidlertid iverksettes en rekke utslippsreducerende tiltak når det gjelder spesielt NO<sub>x</sub> fra Kårstø-anleggene i årene fremover. Disse tiltakene er imidlertid ikke motivert ut fra mulige negative helsemessige konsekvenser (jfr. kap. 4.1.4).

## 5.3 Skipstrafikk

I 2001 var det i størrelsesorden 590 skipsanløp på Kårstø. Antall anløp forventes å øke til noe over 600 skip i årene frem mot 2005 som følge av full produksjon fra Åsgard-anlegget og etananlegget, samt utbygging av NET I. Det har tidligere vært antatt at antall skipsanløp kunne bli noe redusert fra årtusenskiftet grunnet forventet reduksjon i produksjonen av våtgass og kondensat fra Sleipner og Statpipe. Nye produksjonsprognoser viser imidlertid at denne produksjonen vil opprettholdes frem til år 2007-2008.

Kårstø-anleggene anløpes i dag av skip av ulike størrelsesklasser. Dagens trafikk til Kårstø består normalt av ca 70-75 % gasstankere (LPG-carriers) og 25-30 % produkttankere. Størrelsen på båtene varierer fra 2 000 til 110 000 dwt. Av dette er om lag 30 % av fartøyene under 5 000 dwt, ca 40 % mellom 5 000 - 30 000 dwt

Konsekvensutredning

og ca 30 % mellom 30 000 - 110 000 dwt. Det forventes ikke at den økte trafikken frem mot 2005 vil bety andre skipstyper eller –størrelser enn det som pr. i dag trafikkerer anleggene.

Utbyggingen av DPCU II vil medføre at skipstrafikken til Kårstø-terminalen øker ytterligere. Samlet forventes det at antall

skipsanløp vil kunne bli inntil 650-660 skip/år etter utbyggingen. Det har vært utført en havnesimulering for å kunne gi en oversikt over forventet antall skipsanløp i år 2005 (etter utbygging av DPCU II) fordelt pr. størrelsesklasse (produktlastemengde), jfr. tabell 5.1.

Tabell 5.1. Forventet antall skipsanløp ved Kårstø-anleggene år 2005 (etter utbygging av DPCU II) fordelt pr. størrelsesklasse.

Produkt	Produktlastemengde	Forventet antall skip 2005
Kondensat	55.000	11-12
Kondensat	40.000	21-22
Propan	40.000	10-11
Propan/ butan	40.000	11-12
Propan/ butan	32.000	55-56
Nafta/ kondensat	20.000	40-41
Propan/ butan	20.000	72-73
Nafta	12.000	57-58
Propan/ butan	8.500	33-34
Etan	6.600	60-61
Etan	4.000	57-58
Propan/butan	3.500	47-48
Butan	2.500	125-126
Butan	1.800	49-50
<b>Totalt</b>		<b>650-660</b>

Utbyggingen av DPCU II vil ikke medføre anløp av andre skipstyper eller størrelsesklasser enn det som i dag trafikkerer anlegget. DPCU II vil hovedsakelig medføre utskipning av ulike våtgassprodukter (etan, propan, iso-butan, normal-butan), og vil dermed hovedsakelig innebære anløp av mindre skip.

**Konsekvensvurdering**

En trafikkøkning i den aktuelle størrelsesorden vil i utgangspunktet kunne influere trafikksituasjonen i Boknafjordbassenget både avviklings- og sikkerhetsmessig.

Det forventes ikke at trafikkøkningen vil påvirke sikkerhetsmessige forhold i vesentlig grad. Det har tidligere vært gjort beregninger med grunnlag i en betydelig større trafikk enn det nå er snakk om.

Beregningene viser at risikoøkningen knyttet til økt skipstransport vil være lav og fullt ut akseptabel. Risikonivået vil ligge innenfor operatørens akseptkriterier og også tilfredsstillende myndighetenes bestemmelser.

Det er i dag losplikt og taubåteskorte for alle produktskip både inn og ut til Kårstø-anleggene. Fra 01.01.2003 forventes trafikksentralen på Kvitsøy satt i drift, og denne forventes også å kunne gi en bedring i forhold til de sikkerhets- og trafikkavviklingsmessige forholdene. Selv om det allerede i dag passerer om lag 600 skip til/fra anleggene, så oppleves det ikke trafikkavviklingsmessige problemer opp i mot den betydelige fergetrafikk som finner sted mellom Mortavika og Arsvågen.

### Konsekvensutredning

Det er et betydelig press på antallet ankringsplasser i Boknafjordbassenget, og en økning i skipstrafikken vil ytterligere forsterke dette. Selv om det finnes en rekke ankringsplasser i Boknafjordbassenget, så er det et ønske fra befrakterne at kortvarig oppankring i størst mulig grad skjer nær lokasjonen hvor produkter skal lastes/losses. Dette betyr at områdene på Falkeidflæet og i Hervikfjorden er svært attraktive for skip til/fra Kårstø. Ankring i disse områdene er imidlertid ikke forbeholdt skip til/fra Kårstø- anleggene.

Det er ankringsplass til 3 mindre båter på Falkeidflæet og 2 større båter i Hervikfjorden. Ankringsområdet på Falkeidflæet benyttes vesentlig av båter til/fra Kårstø, mens området i Hervikfjorden også benyttes av skip til bl.a Sauda, Espevik og Ryfylke. Ankringsmuligheter og -behov i området er i stor grad influert av vær og vind. Det er sjelden problematisk å finne ankringsplass i sommerhalvåret, mens det i vinterhalvåret periodevis kan være vanskelig å ankre spesielt de større skipene.

Operasjonell ankring av skip som anløper havneterminalen på Kårstø skjer i dag etter losenes anbefaling, i samråd med havneterminalen. Havneterminalen har dog ingen formell myndighet når det gjelder hvor skipene skal ankre. Praksis har vært å benytte Falkeidflæet for oppankringer av kortere varighet (noen timer før anløp kai), mens Hervikfjorden benyttes for oppankringer av lengre varighet. Ved dårlig vær som gjør at havneanløpet må utsettes, benyttes vanligvis Hervikfjorden, da Falkeidflæet er for vindeksponert.

I år 2000 ble kai 3 ved Kårstø- anleggene satt i drift, og dette medførte en vesentlig forbedring i forhold til ankringsplassbelastningen i området.

DPCU II medfører i hovedsak anløp av mindre skip. En trafikkøkning som omfatter mindre skip vurderes å være

mindre ugunstig enn større skip, da disse lettere kan manøvreres bl.a inne på Falkeidflæet. Til tross for at trafikkøkningen isolert vil være i størrelsesorden 60-70 skip pr. år forventes derfor ikke denne å gi vesentlige negative konsekvenser for ankringssituasjonen i området.

### **Avbøtende tiltak**

Det er i dag losplikt og taubåteskorte for alle produktskip både inn og ut til Kårstø- anleggene. Fra 01.01.2003 forventes trafikkentralen på Kvitsøy satt i drift, og denne forventes også å kunne gi en bedring i forhold til de sikkerhets- og trafikkavviklingsmessige forholdene. Trafikkentralen forventes også å forbedre ankringssituasjonen i området, da nøyaktige posisjoner for både ankommende og ankerliggende skip vil være tilgjengelig. Dette vil lette planleggingen med tanke på oppankring av ankommende skip.

Selv om DPCU II ikke vurderes å medføre en vesentlig negativ belastning på ankringssituasjonen i området er utbygger innstilt på å vurdere mulige avbøtende tiltak for å redusere ankringsbehovet. En vil bl.a ta initiativ til å gjennomføre jevnlig møter med Kystverket for å gi oppdaterte trafikkprognoser for Kårstø- anleggene, slik at myndighetenes oversiktsplanlegging kan lettes. Dersom ankringssituasjonen i området skulle forverres i årene fremover, er man videre innstilt på nærmere å vurdere mulige administrative tiltak som kan redusere ankringstid/-behov.

## **5.4 Samfunnsøkonomiske forhold**

### **5.4.1 Metode**

Det er gjort en vurdering av hvilke samfunnsøkonomiske konsekvenser utbyggingen av DPCU II vil ha. De

Konsekvensutredning

nasjonale sysselsettingsvirkningene er beregnet ved hjelp av en multiplikatormodell basert på virkningskoeffisienter fra Statistisk Sentralbyrå. Modellen er tidligere benyttet i flere sysselsettingsberegninger på nasjonalt nivå. For beregning av de regionale virkninger er det benyttet virkningskoeffisienter fra den regionale planleggingsmodellen PANDA som er basert på fylkesfordelt nasjonalregnskap. Modellen fordeler sysselsetting på næringsgrener og tar hensyn til regionale forhold, og beregner de totale sysselsettingsvirkninger, det vil si direkte og indirekte virkninger, samt konsumvirkninger av regionale leveranser.

Produksjonsvirkningene omfatter virkninger av direkte og indirekte leveranser av varer og tjenester fra norsk næringsliv. Beregnede leveranseverdier blir regnet om til sysselsatte årsverk ved å benytte anslag for produksjon pr. årsverk i ulike bransjer. Denne omregningen er basert på statistikk for lønnskostnader pr. sysselsatt, og hvor stor andel lønnskostnadene utgjør av de samlede produksjonskostnadene i forskjellige næringsgrener.

Konsumvirkninger av økte leveranser til oljevirkksomheten kommer som følge av at økt produksjonsaktivitet fører til høyere inntekter for husholdningssektoren og private konsumenter, dels gjennom økt sysselsetting, og dels gjennom høyere lønnsvekst. De økte inntektene gir i sin tur grunnlag for økt privat konsumetterspørsel, og ytterligere produksjonsøkninger i norsk næringsliv.

Den samlede sysselsettingseffekten framkommer ved å legge sammen produksjonsvirkningen og konsumvirkningen. Dette gir anslag for de totale sysselsettingsvirkninger av investeringsleveransene.

Nye anlegg på Kårstø vil medføre økte kommunale inntekter gjennom eiendoms-skatt, og denne beregnes på grunnlag av

investeringskostnadene for prosjektet. Skattetaksten vil bli bestemt av en egen nemd, og vil være fra 60-75% av investeringene. Eiendomsskatten er beregnet ut fra dagens skattesats på 0,7% av skattetaksten.

#### 5.4.2 Kontraktsfilosofi

EØS-avtalen trådte i kraft for energisektoren ved årsskiftet 1994/95, og åpner for bredere anbudsinnhenting og større internasjonal konkurranse enn tidligere. I forbindelse med avtalen er det utarbeidet et eget innkjøpsdirektiv som blir gjennomført i Norge ved hjelp av en fullmaktslov med forskrifter gitt av regjeringen. Direktivet krever at oppdragsgiver sørger for likebehandling av leverandører, åpenhet i anbudsprosedyren og tildelingsprosedyren, og objektivitet i leverandørvurderingen. Et liknende direktiv er utarbeidet for tjenestekontrakter.

EØS-avtalens innkjøpsdirektiv stiller strenge krav til hvordan en anbuds-konkurranse innenfor petroleumssektoren skal gjennomføres. Ved inngåelse av langsiktige rammekontrakter og større EPC- kontrakter, vil operatøren gå ut med informasjon om leveransemuligheter til norsk og internasjonalt næringsliv. En vil deretter gå ut med en internasjonal anbuds-konkurranse, og velge de leverandør-bedrifter, norske eller utenlandske, som samlet sett vurderes som mest konkurransedyktige. Norsk næringsliv får gjennom dette gode muligheter til å vise sin konkurransekraft i skarp internasjonal konkurranse.

I driftsfasen vil en benytte det allerede etablerte leverandørnett på Kårstø. Større vedlikeholdsoppdrag vil bli satt ut på anbud på vanlig måte.

Konsekvensutredning

**5.4.3 Investerings- og driftskostnader**

Konsekvensvurderingene nedenfor er basert på investeringskostnader på 4.640 millioner 2001-kroner og driftskostnader på 145 millioner 2001-kroner.

Dette tilsvarer de investeringskostnader på 4.750 millioner 2002- kroner som er referert i kap. 3.2.3. Nye beregninger av de

årlige driftskostnadene viser at disse vil kunne bli i størrelsesorden 275 millioner 2002- kr (jfr. kap. 3.2.3). Dette skyldes bl.a at det etter at beregningene var gjennomført er introdusert nye kostnads-elementer, bl.a i forhold til H<sub>2</sub>S- fjerning og innkjøp av fyrgass.

Tabell 5.2. Fordelingene av investeringene til DPCU II over tid. Millioner 2001-kroner.

Investering	2002	2003	2004	2005	Sum
	170	2.045	1.730	695	4.640

**5.4.4 Vare- og tjenesteleveranser**

For å kunne vurdere mulige norske og regionale vare- og tjenesteleveranser er prosjektet delt i undergrupper, hvor norske og regionale leverandørers leveringsmuligheter, konkurranseevne og kompetanse blir vurdert. Dette gir et grunnlag for på forhånd å kunne vurdere norske og regionale andeler av leveransene, jfr. tabell 5.3.

Prosjektledelse mv

Prosjektledelse, studier, oppfølgingsarbeider m.v foretas i regi av teknisk driftsoperatør, og vil i sin helhet være norske leveranser.

Engineering

Engineering vil i hovedsak bli foretatt hos hovedkontraktøren. Norsk andel av leveransene dreier seg i stor grad om engineering i forbindelse med bygge- og anleggsarbeid.

Utstyr

Anskaffelse av nødvendige utstyrskomponenter som pumper, ventiler, instrumenter m.v blir foretatt hos hovedkontraktøren.

Bulk

Bulk- leveransene består av stål, betong, rør og byggematerialer m.v. Innkjøpene skjer i regi av hovedkontraktøren.

Moduler

Til DPCU II er det bare en liten modul som er aktuell. Denne kan bygges ved en verkstedsbedrift i Norge, men kan også komme fra utlandet.

Civil-arbeider

Civilarbeidene består av tomteopparbeidelse, teknisk infrastruktur og diverse byggearbeider på Kårstø. Dette gjøres i all hovedsak av store norske entreprenørbedrifter, med betydelige underleveranser fra regionalt næringsliv i Haugesundsområdet.

Mekanisk arbeid

Mekanisk arbeid til bygging av prosessanlegget, herunder betydelige rørarbeider, utføres i all hovedsak av norske bygge- og anleggsbedrifter. Haugesundsområdet med sin godt utviklede mekaniske industri, står her sterkt i konkurransen.

Elektro

Elektroinstallasjonene forventes i hovedsak å bli utført av større norske bygge- og anleggsbedrifter.

Konsekvensutredning

Div byggearbeider

Norsk andel av leveransene dreier seg i stor grad om bygge- og anleggsarbeid, hvorav svært mye kan gjøres av lokalt næringsliv i Haugesundsområdet.

Midlertidige anlegg

Leveranser av riggmøbler til anleggsleiren forventes å være norske leveranser. Det samme gjelder vaktjeneste og forpleining.

Ferdigstillelse

Ferdigstillelsesarbeidene vil bli utført i regi av teknisk driftsoperatør, i stor grad av norske bedrifter.

**5.4.5 Norske vare og tjenesteleveranser**

DPCU II vil gi beregnede norske vare- og tjenesteleveranser på knapt 3,1 milliarder 2001-kr, eller 66 % av totalleveransene.

Regionale leveranser fra næringslivet i Haugesundsområdet er anslått til om lag 1,5 milliarder 2001-kr, eller 47% av de beregnede norske vare- og tjenesteleveransene. Sammenliknet med bygging av liknende prosessanlegg andre steder er dette en forholdsvis høy norsk leveranseandeler. I stor grad skyldes dette at prosessanleggene bygges på Kårstø, og ikke fraktes inn i form av moduler. Nesten halvparten av de regionale leveransene ventes å komme fra mekaniske entreprenører og industribedrifter. En betydelig del av leveransene kommer ellers fra teknisk driftsoperatør i form av prosjektledelse. Tabell 5.3 viser en sammenstilling av anslåtte norske og regionale leveranser til DPCU II. Det påpekes at beregningene bygger på foreløpige kostnadsoverslag for utbyggingen.

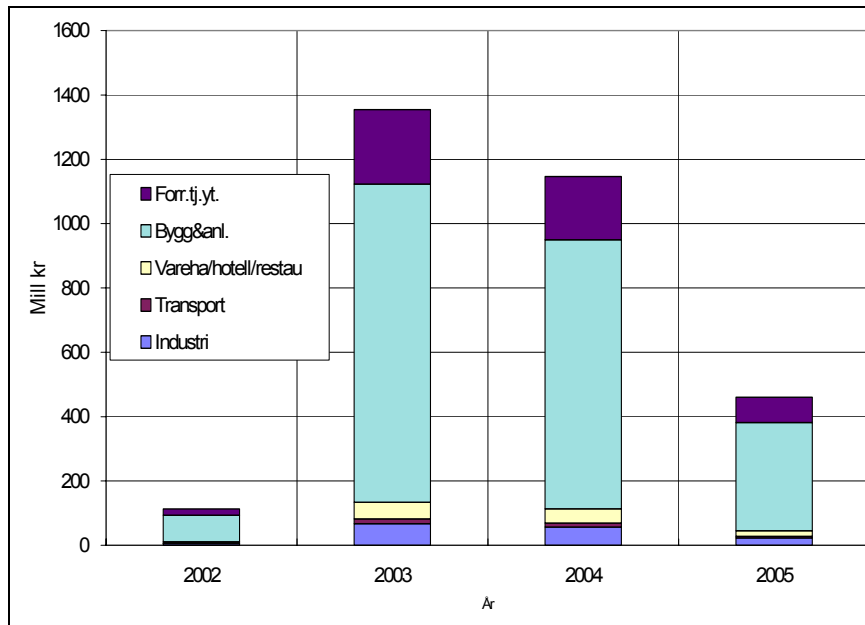
Tabell 5.3. Beregnede norske og regionale leveranser til utbygging av DPCU II på Kårstø. Alle beløp i 2002-priser.

	Nasjonale leveranser		Regionale leveranser	
	%	MNOK	%	MNOK
Prosjektledelse	100		60	
Engineering	5		100	
Utstyr	10		0	
Bulk	20		5	
Moduler	50		0	
Civil	100		40	
Mekanisk	100		50	
Elektro	100		10	
Div. byggearbeider	75		80	
Midlertidige anlegg mv.	90		60	
Ferdigstillelse mv.	70		40	
<b>Totalt</b>	<b>66</b>	<b>3074</b>	<b>47</b>	<b>1457</b>

En oppsplitting av de beregnede norske leveranser fordelt på hovednæring og tid er vist i tabell 5.4 og figur 5.1. Bygge- og anleggsvirksomhet og forretningsmessig tjenesteyting er de næringer som får mest leveranser, henholdsvis rundt 2250 millioner og rundt 530 millioner 2001-kr.

Videre ventes industri og varehandel å få leveranser for henholdsvis om lag 150 millioner og 120 millioner kr. De beregnede vare- og tjenesteleveransene fordeler seg over fire år, med størst leveranser i 2003 og 2004.





Figur 5.1: Norske leveranser i utbyggingsfasen fordelt på næring og tid.

Tabell 5.4. Beregnede norske vare- og tjenesteleveranser i utbyggingsfasen. Mill. kroner.

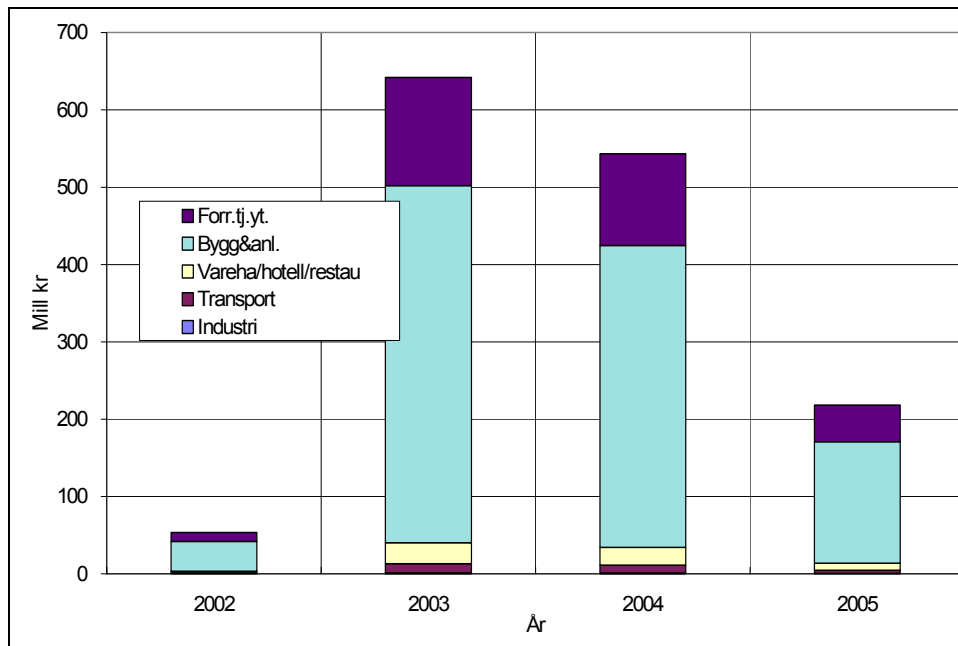
	2002	2003	2004	2005	Sum
Industriproduksjon	6	67	57	23	152
Transport	1	15	13	5	34
Varehandel, hotell, restaurant	4	52	44	18	118
Bygge- og anleggsvirksomhet	82	989	837	336	2245
Forretningsmessig tjenesteyting	19	232	196	79	526
<b>Totalt</b>	<b>113</b>	<b>1355</b>	<b>1146</b>	<b>460</b>	<b>3074</b>

#### 5.4.6 Regionale vare og tjenesteleveranser

Tabell 5.5 og figur 5.2 viser at det til sammen ventes leveranser fra Haugesundsområdet på nær 1.500 mill. 2001-kr. Hovedtyngden av de regionale leveransene ventes å komme fra bygge- og anleggsvirksomhet, med rundt 1.050 millioner

2001-kr. Videre kommer leveranser på vel 300 millioner kroner fra forretningsmessig tjenesteyting. Det meste av dette er leveranser fra teknisk driftsoperatør sin organisasjon på Kårstø. Leveransene fra andre næringer utgjør knapt 100 millioner kroner.

Konsekvensutredning



Figur 5.2. Regionale leveranser i utbyggingsfasen fordelt på næring og tid. Mill. 2001-kr.

Tabell 5.5. Beregnede regionale vare- og tjenesteleveranser i utbyggingsfasen. Mill. 2002-kr.

	2002	2003	2004	2005	Sum
Industriproduksjon	0	1	1	0	3
Transport	1	12	10	4	27
Varehandel, hotell, restaurant	2	27	23	9	62
Bygge- og anleggsvirksomhet	38	462	391	157	1048
Forretningsmessig tjenesteyting	12	140	119	48	318
<b>Totalt</b>	<b>53</b>	<b>642</b>	<b>543</b>	<b>218</b>	<b>1457</b>

#### 5.4.7 Vare- og tjenesteleveranser i driftfasen

Årlige driftskostnader er beregnet til 145 mill. 2001-kr. Det aller meste av vare- og tjenesteleveransene i driftsfasen vil være

norske leveranser. Bare en del kjemikalier ventes å bli kjøpt inn fra utlandet. Beregnet norsk andel av driftsleveransene blir derfor helt opp mot 139 mill kr eller 96% av totalen (tabell 5.6).

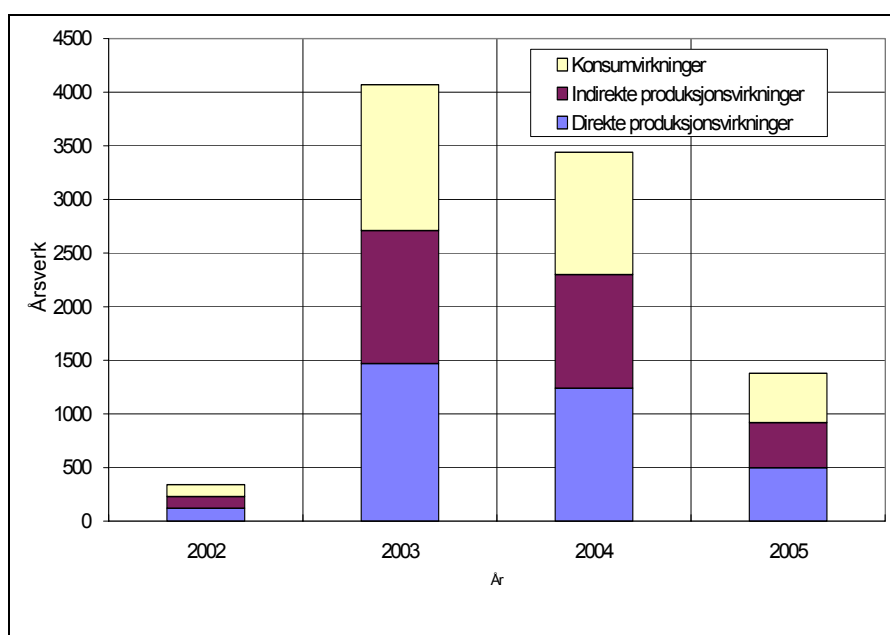
Tabell 5.6. Norske og regionale leveranser i driftsfasen. Mill 2001-kr.

	Nasjonale leveranser		Regionale leveranser	
	%	MNOK	%	MNOK
Personell, overhead	100		60	
Vedlikehold	100		50	
El. kraft	100		50	
Kjemikalier	40		0	
Eiendomsskatt	100		100	
Prosesskostnader	100		100	
<b>Totalt</b>	<b>100</b>	<b>139</b>	<b>70</b>	<b>98</b>

Regional andel av de norske driftsleveransene varierer betydelig fra null på kjemikalier som ikke produseres i Haugesundsområdet, via 50% på el-kraft og vedlikehold og 60% på overhead-kostnader, til 100% på prosesskostnader og eiendomsskatt til vertskommunene. Samlet gir dette en regional andel av de norske driftsleveransene på rundt 70% for DPCU II. De årlige driftsleveransene fra Haugesundsområdet forventes dermed å bli i størrelsesorden 98 mill 2001-kr.

#### 5.4.8 Nasjonale sysselsettingsmessige virkninger i utbyggingsfasen

Tar en utgangspunkt i de beregnede norske vare- og tjenesteleveransene til utbyggingen av DPCU II gir dette sysselsettingsmessige virkninger av prosjektet på nasjonalt nivå som vist i figur 5.3 og tabell 5.7.



Figur 5.3: Nasjonale sysselsettingsvirkninger fordelt på type virkning og tid. Årsverk

Tabell 5.7. Nasjonale sysselsettingsvirkninger fordelt på type virkning og tid. Årsverk

	2002	2003	2004	2005	Sum
Direkte produksjonsvirkninger	120	1470	1240	500	3330
Indirekte produksjonsvirkninger	110	1240	1060	420	2830
Konsumvirkninger	110	1360	1140	460	3070
<b>Totalt</b>	<b>340</b>	<b>4070</b>	<b>3440</b>	<b>1380</b>	<b>9230</b>

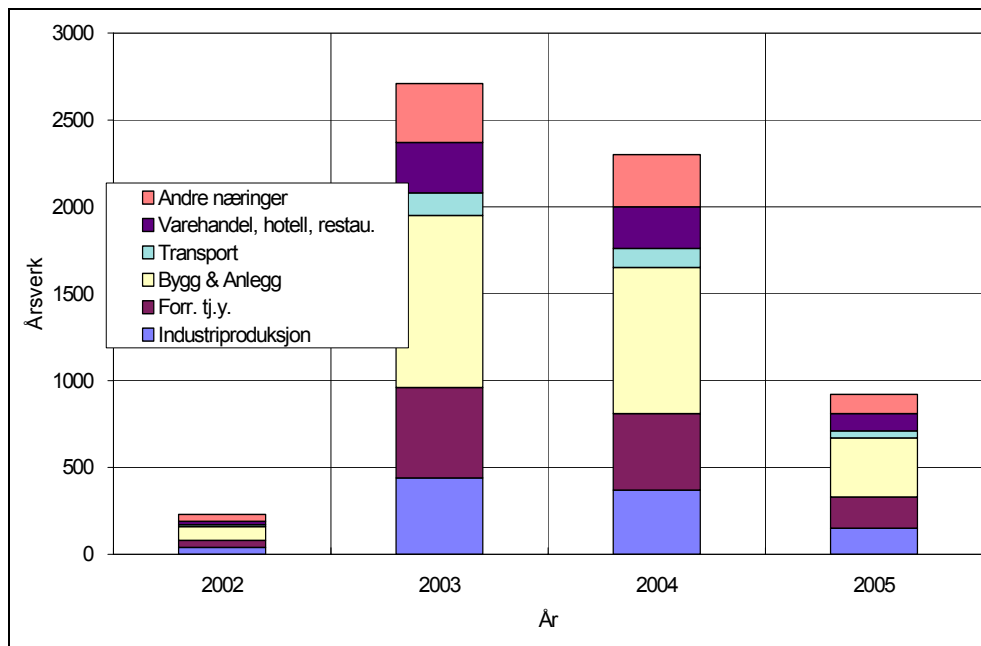
De samlede sysselsettingsvirkninger av utbyggingen av DPCU II på nasjonalt nivå er beregnet til vel 9.200 årsverk, fordelt over fire år i perioden 2002-2005. Av dette vil vel 3.300 årsverk være direkte produksjonsvirkninger i de norske leverandørbedriftene, vel 2.800 årsverk vil

være indirekte produksjonsvirkninger hos deres underleverandørbedrifter, mens de resterende rundt 3.100 årsverk vil være konsumvirkninger som følge av de sysselsattes forbruk, skattebetalinger m.v. Det understrekes at dette er beregnede tall som inneholder betydelig usikkerhet.

Konsekvensutredning

Sysselsettingsvirkningene fordeler seg over fire år, med toppår i 2003, da de samlede sysselsettingsvirkningene er beregnet til knapt 4.100 årsverk. Det understrekes at dette ikke nødvendigvis vil representere ny sysselsetting. I stor grad vil leveransene til anlegget bare bidra til å opprettholde en

normal sysselsetting i deler av norsk bygge- og anleggsvirksomhet og i teknisk driftsoperatør sin organisasjon i utbyggingsperioden. Helt ny sysselsetting kan man bare i mindre grad regne med som følge av prosjektet.



Figur 5.4: Nasjonale produksjonsvirkninger fordelt på næring over tid. Årsverk

Tabell 5.8. Nasjonale produksjonsvirkninger fordelt på næring over tid. Årsverk

Produksjonsvirkninger - nasjonalt	2002	2003	2004	2005	Sum
Industriproduksjon	40	440	370	150	1000
Forretningsmessig tjenesteyting	40	520	440	180	1180
Bygge- og anleggsvirksomhet	80	990	840	340	2250
Transport	10	130	110	40	290
Varehandel, hotell, restaurant	20	290	240	100	650
Andre næringer	40	340	300	110	790
<b>Totalt</b>	<b>230</b>	<b>2710</b>	<b>2300</b>	<b>920</b>	<b>6160</b>

En fordeling av de direkte og indirekte produksjonsvirkningene ved DPCU II fordelt på næring og tid, er vist i tabell 5.8 og figur 5.4. Konsumvirkningene er her ikke er med, da modellapparatet ikke gir grunnlag for å næringsfordele disse med tilstrekkelig grad av sikkerhet. De største sysselsettingseffektene ved utbygging av

DPCU II kommer innenfor bygge- og anleggsvirksomheten med rundt 2.250 årsverk. Ellers ventes forretningsmessig tjenesteyting å få en aktivitetsøkning med rundt 1.200 årsverk, hvorav mye i teknisk driftsoperatør sin egen organisasjon. Innen industriproduksjon ventes en aktivitetsøkning på om lag 1.000 årsverk. De

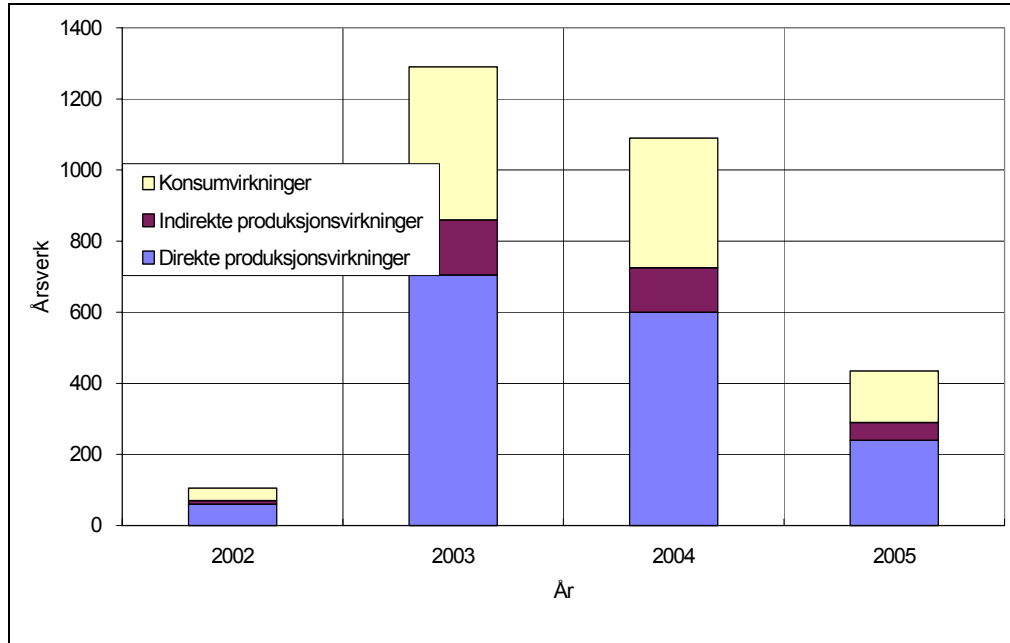
Konsekvensutredning

resterende vel 1.700 års-verkene fordeler seg på transport, varehandel mv og andre næringer. Samlet gir dette beregnede produksjonsvirkninger på knapt 6.200 årsverk totalt, med en toppbelastning på ca. 2.700 årsverk i 2003 og 2300 årsverk i 2004. I tillegg kommer konsumvirkningene

med ytterligere vel 3.000 årsverk fordelt over utbyggingsperioden.

**5.4.9 Regionale sysselsettingsvirkninger i utbyggingsfasen**

De regionale sysselsettingsvirkninger av DPCU II er vist i figur 5.5 og tabell 5.9.



Figur 5.5. Regionale sysselsettingsvirkninger fordelt på type virkning og tid. Årsverk

Tabell 5.9. Regionale sysselsettingsvirkninger fordelt på type virkning og tid. Årsverk

Regionalt	2002	2003	2004	2005	Sum
Direkte produksjonsvirkninger	60	705	600	240	1605
Indirekte produksjonsvirkninger	10	155	125	50	340
Konsumvirkninger	35	430	365	145	975
Totalt	105	1290	1090	435	2920

De regionale sysselsettingsvirkningene i Haugesundsområdet er beregnet til vel 2.900 årsverk, fordelt over fire år i perioden 2002 – 2005. Sysselsettingseffektene fordeler seg med om lag 1.600 årsverk på direkte produksjonsvirkninger i regionale leverandørbedrifter, 340 årsverk på indirekte produksjonsvirkninger i underleverandørbedrifter i regionen, og knapt 1.000 årsverk i regionale konsumvirkninger. De regionale sysselsettings-

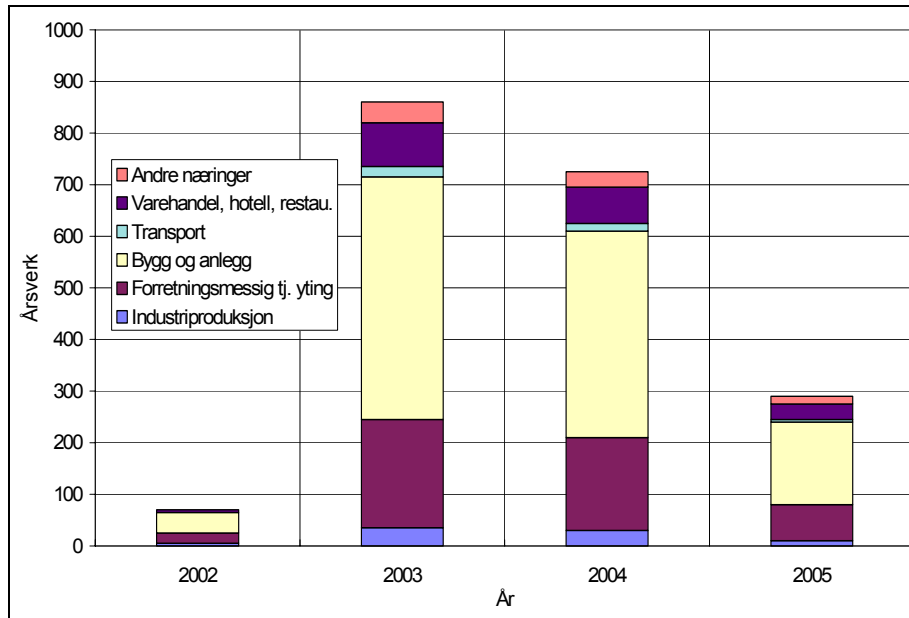
effektene fordeler seg ellers, på samme måte som de nasjonale leveransene, med hovedvekt på 2003.

Tabell 5.10 og figur 5.6 viser de direkte og indirekte produksjonsvirkningene fordelt på næring. Konsumvirkningene er ikke inkludert i dette. De regionale produksjonsvirkningene fordeler seg med 1.070 årsverk på bygge- og anleggsvirksomhet, 480 årsverk på forretnings-

Konsekvensutredning

messig tjenesteyting, 190 årsverk på varehandel, hotell, restaurant mv og de resterende om lag 200 på andre næringer. I tillegg kommer konsumvirkningene med

knappt 1.000 årsverk som ikke er næringsfordelt.



Figur 5.6. Regionale produksjonsvirkninger fordelt på næring over tid. Årsverk

Tabell 5.10. Regionale produksjonsvirkninger fordelt på næring over tid. Årsverk

Produksjonsvirkninger - regionalt	2002	2003	2004	2005	Sum
Industriproduksjon	5	35	30	10	80
Forretningsmessig tjenesteyting	20	210	180	70	480
Bygge- og anleggsvirksomhet	40	470	400	160	1070
Transport	0	20	15	5	40
Varehandel, hotell, restaurant	5	85	70	30	190
Andre næringer	0	40	30	15	85
<b>Totalt</b>	<b>70</b>	<b>860</b>	<b>725</b>	<b>290</b>	<b>1945</b>

**5.4.10 Sysselsettingsvirkninger i driftsfasen**

Driften av anleggene vil bli integrert i den ordinære driften ved Kårstø-anleggene, og en venter ikke økt driftsbemanning av betydning som følge av dette. Driften av disse anleggene krever imidlertid en betydelig arbeidsinnsats, og antas å være rundt 30 årsverk regionalt på Kårstø samt 15 årsverk i tillegg i Statoils øvrige virksomhet i Norge. Denne arbeidsinnsatsen hentes inn gjennom økt

produktivitet i organisasjonen, noe som er nødvendig for å opprettholde lønnsomheten. Selv om DPCU II ikke gir vesentlig flere arbeidsplasser på Kårstø, vil anlegget likevel bidra til å opprettholde og sikre de arbeidsplassene som allerede i dag finnes ved Kårstø-anleggene. Samlede nasjonale sysselsettingsvirkninger som følge av den aktivitetsøkning drift av DPCU II medfører fremgår av tabell 5.11.

Konsekvensutredning

Tabell 5.11. Nasjonale sysselsettingsvirkninger i driftsfasen. Årsverk

Direkte produksjonsvirkninger	150
Indirekte produksjonsvirkninger	70
Konsumvirkninger	90
Totalt	310

De direkte nasjonale sysselsettingsvirkninger i driftsfasen er beregnet til rundt 150 årsverk. Indirekte sysselsettingsvirkninger hos underleverandører er beregnet til 70 årsverk, mens konsumvirkningene utgjør rundt 90 årsverk i tillegg. Til sammen gir dette beregnede sysselsettingsvirkninger på rundt 310 årsverk.

En fordeling på hovednæring av direkte og indirekte produksjonsvirkninger i driftsfasen er vist i tabell 5.12. Konsumvirkningene er her ikke med. I tillegg til 20 årsverk i aktivitetsøkning i teknisk driftsoperatør sin organisasjon, ventes industrivirksomhet å få rundt 20 årsverk, bygge- og anleggsvirksomhet får rundt 20 årsverk, og kraft og vannforsyning rundt 60 årsverk. Videre får kommunal tjenesteyting 60 årsverk, i hovedsak som følge av økt eiendomsskatt. De øvrige produksjonsvirkningene fordeler seg på andre næringer.

Tabell 5.12. Nasjonale produksjonsvirkninger i driftsfasen fordelt på hovednæring. Årsverk

Personell, teknisk driftsoperatør	20
Industriproduksjon	20
Forretningsmessig tjenesteyting	10
Bygg og anlegg	20
Kommunal tjenesteyting	60
Transport	10
Varehandel, hotell, restaurant	10
Kraft og vann	60
Andre næringer	10
Totalt	220

Regionalt i Haugesundsområdet vil driftsleveransene gi rundt 170 årsverk, fordelt med 105 årsverk i direkte produksjonsvirkninger, 25 årsverk i indirekte produksjonsvirkninger og resten i konsumvirkninger (tabell 5.13).

Tabell 5.13. Årlige regionale sysselsettingsvirkninger i driftsfasen. Årsverk.

Direkte produksjonsvirkninger	105
Indirekte produksjonsvirkninger	25
Konsumvirkninger	40
Totalt	170

Den næringsmessige fordelingen av de regionale produksjonsvirkningene er vist i tabell 5.14. Aktivitetsøkningen hos teknisk driftsoperatør på Kårstø er beregnet til rundt 10 årsverk, mens virkninger for industriproduksjon er beregnet til ca. 10 årsverk. Bygge- og anleggsvirksomhet ventes å få rundt 5 årsverk i aktivitetsøkning i Haugesundsområdet, mens resten fordeler seg på andre næringer. Kommunal tjenesteyting kan representere 60 årsverk som følge av økt eiendomsskatt til Tysvær kommune. Hvorvidt kommunen velger å ta ut dette i økt sysselsetting eller i økte investeringer, er imidlertid uvisst.

Tabell 5.14. Regionale produksjonsvirkninger i driftsfasen etter planlagt utbygging på Kårstø fordelt på næring.

Statoils personell	10
Industriproduksjon	10
Forretningsmessig tjenesteyting	5
Bygg og anlegg	10
Kommunal tjenesteyting	60
Varehandel, hotell, restaurant	5
Andre næringer	30
Totalt	130

#### **5.4.11 Eiendomsskatt**

Tysvær kommune har innført eiendomsskatt på verker og bruk med 0,7% av takstverdien. Kommunen kan dermed også kreve slik skatt av nye anlegg. Tysvær og Bokn kommuner har inngått en avtale om fordeling av eiendomsskatt fra Kårstø-anlegget i henhold til industriområdets utstrekning i de to kommunene. Avtalen gir Bokn kommune et fast beløp årlig i

kommunal eiendomsskatt. Ny eiendomsskatt som følge av investeringene i DPCU II vil, om avtalen ikke reforhandles, i sin helhet tilfalle Tysvær kommune.

Planlagt investering i DPCU II er beregnet til 4.640 millioner 2001-kr. Med en antatt takstverdi på rundt 60% av investert beløp, gir dette en beregnet årlig eiendomsskatt på rundt 19,5 millioner 2001-kr.



## 6 Sammenstilling av konsekvenser

Tabell 6.1 gir en skjematisk oversikt over forventede konsekvenser som følge av utbyggingen av DPCU II. Det er ikke

identifisert konsekvenser som hver for seg eller i sum representerer uakseptable miljøvirkninger.

Tabell 6.1. Sammenstilling av konsekvensene ved utbygging av DPCU II, samt besluttede avbøtende tiltak.

Tema	Forventede konsekvenser og avbøtende tiltak
<p><b>Utslipp til luft</b></p> <p>Utslippene av CO<sub>2</sub> forventes å øke med ca. 105 000 tonn/år sammenliknet med 0-alternativet. Det forventes kun en mindre økning i utslippene av SO<sub>2</sub>.</p>	<p>CO<sub>2</sub> er en klimagass, men gir ikke lokale eller regionale forurensningseffekter. Beregninger viser at de totale nasjonale utslipp av klimagasser i 2010 vil være ca. 10 mill. tonn over det nivået som er avtalt i Kyoto-avtalen. Utbyggingen vil øke denne overskridelsen med ca. 1%.</p>
<p>Utslippene av NO<sub>x</sub> forventes redusert med ca. 150 tonn/år sammenliknet med situasjonen i 0-alternativet (medregnet utslippsreduksjon for Åsgard-anlegget ihht. krav i dagens utslippstillatelse).</p>	<p>Spredningsberegninger viser at det ikke forventes overskridelse av korttids- eller langtids-middelverdier for luftkvalitet mtp. helse og vegetasjon som følge av utslippene.</p> <p>Det forventes ikke vesentlige negative konsekvenser av økt nitrogenavsetning. De nedre tålegrensene for kystlynghei forventes ikke å bli overskredet. Økt tilførsel av nitrogen vil kunne gi muligheter for vegetasjonsendringer i nedbørmyr, da den nedre tålegrensen allerede er overskredet. Endringer som direkte følge av avsetning fra DPCU II forventes imidlertid å være små. Det forventes ikke vesentlige endringer i forsureningssituasjonen for overflatevann i regionen.</p> <p>For å kunne oppfylle krav i eksisterende utslippstillatelse med hensyn NO<sub>x</sub> utslipp så vurderes for tiden ulike NO<sub>x</sub>- reduserende tiltak på utstyr på Kårstø, samt bruk av ulike 3. parts tiltak.</p>
<p>Utbyggingen innebærer nye rørgater med ventiler og flenser som vil være kilder for utslipp av metan og nmVOC. Utslippsøkningen er vanskelig å beregne, men anslås til ca. 235 tonn metan og 85 tonn nmVOC pr. år.</p>	<p>BAT-prinsippet vil bli lagt til grunn ved innkjøp av ventiler og flenser, men kost-nytte betraktninger vil bli gjort hva angår miljønytt i forhold til kostnader.</p>

Konsekvensutredning

<p>DPCU II fører til et økt kraftbehov i størrelsesorden 380 GWh/år. Økningen i kraftbehov vil dekkes inn gjennom økt import av el-kraft gjennom linjenettet.</p>	
<p><b>Utslipp til sjø</b></p>	
<p>DPCU II forventes å gi en økning (ca. 10 m<sup>3</sup>/time) i utslipp til sjø via renseanlegget. Det forventes ikke at sammensetningen av avløpsvannet vil endres i forhold til dagens situasjon.</p>	<p>Det er ikke påvist negative effekter i økosystemet som kan tilskrives drift av anleggene. Utslipp til sjø vil bli fulgt opp i forbindelse med fremtidige overvåkningsundersøkelser av det marine miljø.</p>
<p>Utslippene fra Kårstø-anlegget forventes hovedsakelig å ligge innenfor grenseverdiene i eksisterende utslippstillatelse også etter at utbyggingen er gjennomført. Et unntak gjelder TOC, der utslippene på årsbasis kan overskride eksisterende grenseverdi</p>	<p>Det blir vurdert tiltak for å hindre at glykolholdig regenereringsvatn fra tørkerne ledes til renseanlegget dersom det besluttes å gjennomføre effektivitetsforbedrende tiltak i flere tørkere.</p>
<p>Det forventes kun en mindre økning (ca. 4.000 m<sup>3</sup>/time) i utslippene av kjølevann sammenliknet med 0-alternativet.</p>	<p>En høy energifluks i kjølevannet innebærer at mye energi ikke blir fullstendig utnyttet. Det er nylig avsluttet et pilotanlegg for dyrking av kamskjell for utsetting i sjø. En gruppe interessenter arbeider videre for å etablere fiskeoppdrett på et kommunalt industriområde på Haugsneset, øst for Kårstø.</p>
<p>Det forventes at den samlede mengde ballastvann som ankommer Kårstø vil øke noe etter oppstart av DPCU II som følge av økt produkteksport fra anlegget.</p>	<p>I 2001 ble det identifiserte artene var det 4 alger som er kjent som introduserte til norske farvann.</p> <p>I lys av at det forventes en internasjonal enighet omkring håndteringen av ballastvann i løpet av 2003, så vurderes det ikke som nødvendig med spesifikke avbøtende tiltak mtp. denne problemstillingen.</p>
<p><b>Miljørisiko</b></p>	
<p>Spredningsberegninger for ulike akuttutslippsscenarioer i kaiområdet ved Kårstø viser at disse har en "Moderat miljørisko" (forutsatt at tiltak ikke er implementert). DPCU II vil ikke øke miljøriskoen ved anlegget i vesentlig grad.</p>	<p>Eksisterende beredskapstiltak anses å være dekkende også etter at utbyggingen av DPCU II er gjennomført.</p>
<p>Utbyggingen av DPCU II vil øke mengdene avløpsvann ut av anlegget noe, men forventes ikke å føre til store endringer i miljøriskobildet ved utslippene. Miljøriskoen tilknyttet utslipp av avløpsvann også etter utbyggingen av DPCU II vurderes derfor som liten.</p>	<p>Det antatt mest giftige kjemikaliet som finnes i avløpsvannet er det flokkuleringsmiddelet som er i bruk på Kårstø. Miljøriskoen tilknyttet bruken av stoffet er isolert sett liten, men den utgjør en relativt stor del av den totale belastningen knyttet til utslipp av avløpsvann fra anlegget. På basis av dette vil det vil bli gjennomført forsøk hvor man reduserer, eventuell unngår, bruk av dette middelet.</p>

Konsekvensutredning

<p><b>Støy</b></p> <p>Med de krav som vil bli satt om støydemping for spesielt ekspansjonsturbinen med rekompresor og røropplegget vil bidraget til støy i nabobebyggelsen fra DPCU II kunne være 0,1 dBA, noe som representerer en ikke hørbar økning i støynivået. Økningen er videre innenfor målingenes konfidensintervall (økningene er ikke reelt målbare).</p> <p>I anleggsfasen forventes DPCU II ikke å medføre støy ut over anbefalte grenseverdier.</p>	<p>I valg av design, teknologi og utstyr vil en søke å minimalisere økningen i støynivå. Det prosjekteres med spesifikke støydempingstiltak bl.a på ekspansjonsturbin med rekompresor og ny salgsgasskompresor.</p> <p>For oppfølging av det reelle støynivået fra Kårstø-anleggene er det montert stasjonært utstyr for kontinuerlig måling av immisjonsstøy. Dersom målingene skulle vise at støynivået for nærmeste boligområde ligger på et uakseptabelt nivå, vil nødvendige tiltak bli avklart i samarbeid med myndighetene. Eventuelle tiltak vil bli vurdert både i eksisterende/nye anlegg og hos berørte naboer.</p> <p>Behovet for eventuelle tiltak ift. bygge- og anleggsstøy vil bli vurdert opp mot eksisterende grenseverdier. Målsetningen for prosjektet er at byggearbeidene ikke skal medføre støy over disse.</p>
<p><b>Avfall</b></p> <p>Det forventes ingen spesielle avfallsproblemer knyttet til utbygging og drift av DPCU II. Det forventes heller ingen spesielle problemer med å håndtere avfall fra anlegget, eller med å tilpasse levering av avfallet i forhold til dagens mottaksordninger samt til regelverket om håndtering av spesialavfall</p>	<p>Avfall vil bli kildesortert i henhold til den inndeling som er praktisk å gjennomføre i forhold til de etablerte mottaksordningene for regionen. Det vil stilles krav til leverandører om å gjennomføre kildesortering under utbyggingsperioden.</p>
<p><b>Landskapsestetiske konsekvenser</b></p> <p>Det er kun en eventuell ny fakkell som forventes å kunne oppleves som en endring av den visuelle opplevelsen av Kårstø- anleggene. Andre tekniske elementer forventes ikke å skille seg vesentlig ut fra eksisterende med tanke på størrelse, utforming og farger.</p>	<p>Farge- og materialvalg på nye anlegg vil samordnes med eksisterende anlegg. Utover dette anses det ikke å være behov for særskilte tiltak med hensyn på landskapsestetiske konsekvenser.</p>
<p><b>Trafikkmessige, sosiale og helsemessige konsekvenser</b></p> <p>Det vil kunne bli noe økt trafikk på veinettet i nærområdene rundt Kårstø som følge av utbyggingen.</p>	<p>I Kårstø-området har E 39 gjennomgående god standard med tilstrekkelig bæreevne. Man har de siste tiårene hatt flere tilsvarende utbygginger på Kårstø, uten at en har opplevd spesielle problemer på veinettet.</p>
<p>Bemanning i anleggsperioden vil totalt utgjøre i størrelsesorden 1 200 årsverk, hovedsakelig i år 2004 (800 årsverk).</p>	<p>Kårstø- anleggene har tidligere håndtert tilsvarende, og større, utbyggingsprosjekter, og har god erfaring også i håndtere også de sosiale sidene ved slike utbygginger.</p>

Konsekvensutredning

<p>Eventuelle konsekvenser av betydning for helsemessige forhold vil være knyttet til utslipp til luft og støymessige forhold.</p>	<p>De spredningsberegninger som er foretatt viser at både maksimal timemiddelkonsentrasjon og maksimal årsmiddelkonsentrasjon av NOx vil ligge under eksisterende grenseverdier i SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier. Det vurderes således ikke å være spesielle helseproblemer forbundet med en økning i utslippene av NOx. En marginal økning i bakkenært ozon som følge av utslippene fra DPCU II forventes ikke å ha noen betydning for helsemessige forhold.</p> <p>DPCU II forventes ikke å medføre noen hørbar økning av støynivået i nabobebyggelsen. I anleggsfasen forventes ikke prosjektet å medføre støy ut over de grenseverdiene som anbefales benyttet. Basert på dette forventes ikke prosjektet å medføre negative helsemessige konsekvenser med hensyn til støy.</p>
<p>Utbyggingen av DPCU II vil medføre at skipstrafikken til Kårstø-terminalen vil øke fra ca. 590 skip/år til ca. 650-660 skip/år.</p> <p>Utbyggingen vil ikke medføre anløp av andre skipstyper eller størrelsesklasser enn det som i dag trafikkerer anlegget. DPCU II vil hovedsakelig medføre utskipning av ulike våtgassprodukter (etan, propan, iso-butan, normal-butan), og innebærer dermed hovedsakelig mindre skip.</p>	<p>I forhold de rent sikkerhetsmessige forhold, så vurderes ikke trafikkøkningen å påvirke denne i vesentlig grad. Fra 01.01.2003 forventes trafikksentralen på Kvitsøy satt i drift, og denne forventes å kunne gi en bedring i forhold til de sikkerhets- og trafikkavviklingsmessige forholdene.</p> <p>Det er et betydelig press på antallet ankringsplasser i Boknafjordbassenget, og en økning i skipstrafikken vil ytterligere forsterke dette. En trafikkøkning som i all hovedsak omfatter mindre skip vurderes imidlertid ikke å gi vesentlige negative konsekvenser for ankrings-situasjonen i området.</p>
<p><b><i>Samfunnsøkonomiske konsekvenser</i></b></p>	
<p>De totale kostnadene for utbyggingen er beregnet til ca. 4,75 milliarder 2002-kroner.</p> <p>De årlige driftskostnadene er estimert til omlag 275 millioner 2001-kr.</p>	<p>De samlede nasjonale sysselsettingsvirkningene av utbyggingen er anslått til ca. 9 200 årsverk., mens den regionale sysselsettingsvirkningen vil være ca. 2 900 årsverk.</p> <p>Drift vil bli integrert i den ordinære driften ved Kårstø-anleggene, og en venter ikke økt driftsbemanning av betydning som følge av dette.</p> <p>Med utgangspunkt i en skattesats på 0,7%, kan Tysvær kommune forvente å få økte skatteinntekter på 19-20 millioner kroner/år som følge av utbyggingen.</p>

## 7 Oppfølgende tiltak og undersøkelser

### 7.1 Oppfølging av tiltak i konsekvensutredningen

Konsekvensutredningen vil danne basis for det videre miljøarbeidet i prosjektet. I konsekvensutredningen er det angitt ulike avbøtende tiltak som enten er besluttet eller er under vurdering. Disse tiltakene vil bli løpende fulgt opp av prosjektet i utbyggings- og driftsfasen. Det vil bli utarbeidet et eget oppfølgingsprogram for å sikre at de forhold som blir belyst i konsekvensutredningsprosessen ivaretas i det videre arbeid i prosjektet.

Oppfølgingsprogrammet vil bli en del av HMS-programmet som utarbeides for utbyggingsfasen av prosjektet. Dette programmet vil blant annet inneholde prosjektets mål og de aktiviteter som må gjennomføres for å nå målene. Programmet vil beskrive ansvaret for at HMS følges opp og vil definere krav til HMS-styring hos leverandører. Ved tildeling av kontrakter skal leverandørfirma vurderes i forhold til helse, miljø og sikkerhet, og det vil bli innarbeidet HMS-krav i kontraktene.

### 7.2 Miljøovervåking på Kårstø

Det har vært gjennomført flere miljøovervåkingsprogrammer på Kårstø-terminalen, både når det gjelder utslipp til luft og sjø, samt overvåking av vegetasjon. Bl.a er det utført undersøkelser som

omfattet nedbørkjemiske analyser, analyser av plantevev og jordvann, samt undersøkelser av vegetasjon. Luftkvaliteten i Kårstø-området har også vært undersøkt i flere måleprogram. Det er videre gjennomført omfattende biologiske undersøkelser i resipienten utenfor anleggene på Kårstø.

For overvåking av støynivået fra Kårstø-anleggene er det montert et stasjonært støymonitoringssystem. Støynivået i nærmeste boligområde registreres for å kontrollere at støynivået ligger innenfor Kårstøanleggets konsesjonsgrense.

Det er i konsekvensutredningen ikke identifisert nye problemstillinger eller konsekvenser som vesentlig vil endre miljøsituasjonen ved Kårstø. Selv om DPCU II medfører en økning av utslippene til luft og sjø, så vil det ikke introduseres nye problemstillinger ift. eksisterende situasjon ved Kårstø-anleggene. Dette tilsier at det ikke vil være behov for egne undersøkelser i forbindelse med DPCU II.

Det pågår for tiden en prosess med å avklare videreføringen av miljøovervåkingsprogrammene på Kårstø som følge av den nye utslippstillatelsen av 04.02.2000. Behovet for eventuelle oppfølgende tiltak knyttet til DPCU II vil bli nærmere vurdert som en del av dette.