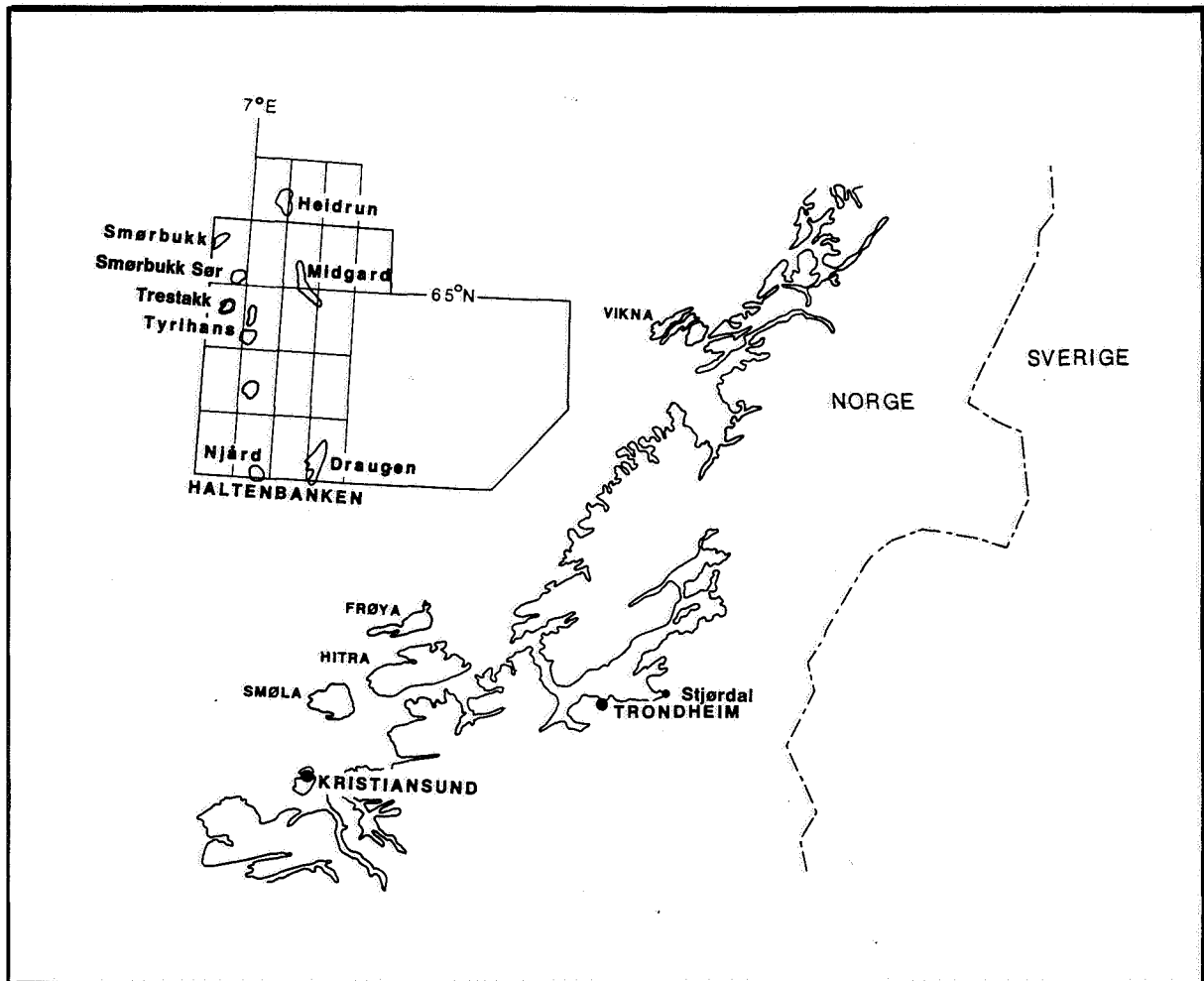


# Konsekvensutredning for utbygging og drift av Heidrunfeltet



## *Forord*

Heidrunfeltet ble påvist i 1985. Drivverdighetserklæring ble avgitt av rettighetshaverne i desember 1986. Feltet ble erklært drivverdig i april 1987.

Plan for utbygging og drift (PUD) ble oversendt Olje- og energidepartementet (OED) i november 1987. Som vedlegg til utbyggingsplanene fulgte en konsekvensutredning utarbeidet i samsvar med gjeldende retningslinjer.

Konsekvensutredningen omfattet bl.a. spørsmålet om lokalisering av driftsorganisasjonen. I Stortingsproposisjon nr. 1, Tillegg nr. 2, om Utbygging av Draugenfeltet og lokalisering av drifts- og basefunksjonen for feltene Draugen og Heidrun, ble Heidruns driftsorganisasjon foreslått lagt til Stjørdal og basefunksjonene til Kristiansund. Stortinget ga sin tilslutning til lokaliseringsforslagene, men vedtok å utsette realitetsbehandlingen av utbyggingsplanen.

På vegne av rettighetshaverne har Conoco Norway Inc. (Conoco) utarbeidet en revidert PUD. I brev av 30. juni 1989 ber OED om at Conoco i denne sammenheng også reviderer konsekvensutredningen. Dette er gjort med bistand fra de samme hovedkonsulenter som gjennomførte den første konsekvensutredningen, Asplan a.s. og Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA). Det er i størst mulig grad tatt hensyn til kommentarer fra høringsrunden av den første konsekvensutredningen.

Som støtteutredninger til konsekvensanalysen er det utarbeidet en sosioøkonomisk studie og en miljøutredning.

De sosioøkonomiske studier fokuserer på vare- og tjenesteleveranser, arbeidskraftbehov, rekrutteringsplaner og de regionale virkninger av dette.

Miljøutredningen gjennomgår de tekniske aspekter av den planlagte Heidrunutbyggingen, det eksisterende miljøet og det potensielle omfang og typer av konsekvenser som vil kunne oppstå.

Konsekvensutredningen, som er et vedlegg til Plan for utbygging og drift av Heidrunfeltet, forutsettes behandlet av Stortinget våren 1990. Som en del av utbyggingsplanene for Heidrunfeltet forutsetter Statoil at de i løpet av første halvår 1990 vil ha utarbeidet de nødvendige tekniske og økonomiske grunnlagene for en gassrørledning og et anlegg for industriell anvendelse av gass i Midt-Norge. Konsekvensutredninger for rørledning og landanlegg vil bli utarbeidet i forbindelse med utbyggingsplanene for disse anleggene.

Stavanger, 13. desember 1989.

## INNHOLDSFORTEGNELSE

Tittelside  
Forord  
Innholdsfortegnelse  
Sammendrag

1. INTRODUKSJON
  - 1.1 Heidrunfeltet
  - 1.2 Rettighetshavere
  - 1.3 Lovverkets krav til konsekvensutredningen
  - 1.4 Formålet med konsekvensutredningen
  - 1.5 Kommentarer til tidligere konsekvensutredning
  - 1.6 Saksbehandling. Gjennomføring av utredningsarbeidet
2. SAMMENDRAG AV PLAN FOR UTBYGGING OG DRIFT
  - 2.1 Reservoarbeskrivelse og utvinningsplan
  - 2.2 Utbyggingsplanen
  - 2.3 Driftsorganisasjonen
  - 2.4 Økonomiske forhold
  - 2.5 Arbeidskraftbehov
  - 2.6 Sikkerhetsforhold og beredkapsopplegg
  - 2.7 Forholdet til andre utbyggingsprosjekt
3. INFLUENSOMRÅDET
  - 3.1 Sosioøkonomiske forhold
  - 3.2 Biofysiske forhold
4. HOVEDPROBLEMSTILLINGER
  - 4.1 Samfunnsmessige forhold
  - 4.2 Miljø- og naturressurser
5. SAMFUNNMESSIGE KONSEKVENSER
  - 5.1 Problemstillinger
  - 5.2 Grunnlagsinformasjon
  - 5.3 Vurdering av konsekvensene
  - 5.4 Konklusjoner
  - 5.5 Oppfølgingsprogrammer

6. MILJØMESSIGE KONSEKVENSER
  - 6.1 Grunnlagsinformasjon
  - 6.2 Konsekvenser for naturmiljøet
  - 6.3 Konklusjoner
  - 6.4 Oppfølgingsprogrammer
7. KONSEKVENSER FOR NATURRESSURSENE
  - 7.1 Fiskerier
  - 7.2 Fiskeoppdrett
  - 7.3 Konklusjoner
8. OPPSUMMERING AV KONSEKVENSER
  - 8.1 Tilnæringsmåte
  - 8.2 Rutinemessige operasjoner
  - 8.3 Akutte utslipp
  - 8.4 Hovedkonklusjon

Vedlegg A: Oversikt over utførte støtteutredninger.

Vedlegg B: Oversikt over annet studiegrunnlag.

Vedlegg C: Database for miljøforhold.

Kartgrunnlag: Sjøkart nr. 309.  
Gjengitt med tillatelse fra NSKV.  
Tillatelse nr. 75/89.  
Tilrettelagt av Grafisk kontor,  
NIVA.

Kartgrunnlag: M 1:3 mill  
Tillatelse nr. 268/89 Statens  
Kartverk.  
Tilrettelagt av Grafisk kontor,  
NIVA.

## SAMMENDRAG

Denne konsekvensutredningen er vedlegg til revidert Plan for utbygging og drift av Heidrunfeltet (PUD), datert desember 1989.

Konsekvensutredningen er en revidert utgave av konsekvensutredningen som fulgte som vedlegg til utbyggingsplanen (PUD) som ble fremlagt i november 1987. Foreliggende konsekvensutredning er basert på den tidligere utgaven og de kommentarer som høringsinstansene hadde til denne.

Stortinget avgjorde spørsmålet om lokalisering av drifts- og basefunksjonen for Heidrunfeltet samtidig med vedtak om utbygging og drift av Draugenfeltet. Under arbeidet med konsekvensutredningen er det ikke fremkommet opplysninger eller momenter som krever noen revurdering av lokaliseringsspørsmålet.

### *Plan for utbygging og drift*

Utbyggingen av Heidrunfeltet omfatter følgende feltinstallasjoner:

- Flytende produksjonsanlegg av strekkstagstype. Plattformkrog og bunnfundamenter bygges i betong
- Havbunnskomplettete injeksjonsbrønner i sørlig del av feltet
- Havbunnskomplettete produksjons- og injeksjonsbrønner i nordlig del av feltet
- Lager- og utskipningssystem
- Rørsystem som binder ulike feltinstallasjoner sammen

Investeringskostnadene er beregnet til 19 mrd. NOK (1989). De årlige driftskostnader, inklusiv forsikring, oljelager og transporttariffer for råolje, er totalt beregnet til 1.3 mrd. NOK (1989) pr. år.

I henhold til planene vil utbyggingen skje i perioden 1992-95 med planlagt produksjonsstart 1. august 1995. Produksjon av olje fra Heidrunfeltet er planlagt fram til år 2016. Plattformen er planlagt utformet med tilknytningsmuligheter for andre felt i området. Heidrunplattformen kan dermed fungere som et felt-senter på Haltenbanken.

De utvinnbare reserver er ca. 120 mill. Sm<sup>3</sup> olje og ca. 50 mrd. Sm<sup>3</sup> gass.

I forbindelse med utbyggingsplanene er det gjennomført en rekke studier for landbasert gassindustri i Midt-Norge. Av de aktuelle muligheter fremstår metanolproduksjon som det mest interessante alternativ. En nærmere teknisk/økonomisk analyse av bygging av en metanolfabrikk vil bli gjennomført i løpet av første halvår 1990.

Parallelt med dette arbeider Statoil med en teknisk og økonomisk analyse av en gassrørledning fra Heidrunfeltet til land. Konsekvensutredninger for rørledning og landanlegg vil ble utarbeidet i forbindelse med utbyggingsplanene for disse anleggene.

### *Hovedkonklusjon*

Hovedkonklusjon i konsekvensutredningen for utbygging og drift av Heidrunfeltet er:

- Det er utført en omfattende utredning av de samfunnsmessige og miljømessige konsekvenser av Heidrunutbyggingen. Det er ikke avdekket problemstillinger som skulle tilsi noen vesentlig revurdering av utbyggingsplanene.
- Et eventuelt større oljeutslipp er den eneste hendelsen som vil kunne medføre noen betydelig negativ effekt. Sannsynligheten for et akutt utslipp av større mengder olje er lav. Beredskapsmessige tiltak vil bli truffet for så langt som mulig å forhindre at dette inntreffer og for å minimalisere konsekvensene dersom et utslipp skulle forekomme.
- Heidrunutbyggingen vil både under utbyggings og driftsfasen være viktig for Norge. Den vil gagne norsk og regionalt næringsliv og skape ny sysselsetting i områder som idag opplever stagnasjon og høy arbeidsledighet.

### *Samfunnsmessige konsekvenser*

- Heidrunutbyggingen innebærer investeringer i utbyggingsperioden som kan bidra til å opprettholde et jevnt investeringsnivå på norsk sokkel.
- Rundt 1993 kan det muligens bli en noe presset markedssituasjon i deler av industrien dersom de samlede investeringer på norsk sokkel konsentreres mer enn dagens planer tilsier.
- Leveranser av varer og tjenester vil kunne gi verdifulle vekstimpulser for industrien. De regionale leveransene vil kunne ha et omfang på anslagsvis 100 mill. NOK pr. år i driftsfasen og noe mer i utbyggingsfasen.
- Utbygging og drift av Heidrunfeltet vil føre til økt direkte og indirekte sysselsetting i Midt-Norge, ca. 550 arbeidsplasser i utbyggingsfasen og 450-550 i driftsfasen. Av de ansatte til havs anslås at ca. 200 vil være bosatt i Midt-Norge. I regioner med stagnasjon og relativt høy arbeidsledighet, i første rekke Kristiansundsregionen, representerer dette et viktig tilskudd på arbeidsplasser.
- Overføring av personell med lang driftserfaring fra andre driftsmiljøer innebærer at nyrekruttering av operatørsatte til driftsorganisasjonen (landbasert og sokkelbasert personell) kan få et omfang på ca. 300 personer. Dertil kommer nyrekruttering til kontraktørselskap på anslagsvis 100 personer. De berørte regioner har et såpass stort potensiale at dette ikke skulle føre til press på arbeidsmarkedet.
- For å bidra til kostnadseffektiv drift er utvikling av flerfaglig kompetanse under vurdering. Dette kan være av interesse knyttet til rekruttering fra Nordland der prosesskompetanse fra Jernverket i Mo i Rana representerer et potensial.
- For berørte kommuner vil befolkningstilveksten ikke innebære problemer med hensyn til kommu-

nale tjenester. Imidlertid vil utbygging av både Draugenfeltet og Heidrunfeltet innebære at Kristiansund og Frei må være særlig aktive med tilrettelegging av boligtomter.

Operatøren vil arbeide aktivt med å bidra til at norsk og regional industri opprettholder og videreutvikler konkurransedyktigheten. I samarbeid med andre oljeselskap og myndighetene er operatøren igang med utviklingsprosjekter av denne art.

Operatøren vil følge opp myndighetenes henstilling om å legge forholdene til rette for rekruttering av plattformpersonell fra Nordland. I nært samarbeid med arbeidsmarkedsmyndighetene i Nordland vil det bli utarbeidet konkrete rekrutteringstiltak.

#### *Miljømessige konsekvenser*

- Havbunnen i feltinstallasjonsområdet vil bli påvirket som følge av plassering og fjerning av feltinstallasjonene, samt av borekaksutslipp. Disse konsekvensene vil være lokale og bunnssamfunnet vil gro opp igjen etter endt aktivitet. Minimale miljøeffekter forventes å oppstå som følge av bruk av vannbasert boreslam og utslipp av borekaks.
- Dersom ikke nye, effektive vannbaserte slamtyper er tilgjengelig når boreaktiviteten settes igang, vil det av tekniske, sikkerhetsmessige og økonomiske grunner være påkrevd med bruk av oljebasert boreslam i kritiske boresekvenser. Nye restriksjoner på utslipp av oljeholdig borekaks vil imidlertid innebære reduksjon i oljemengden som tilføres havmiljøet fra boreoperasjonene. Typer og omfang av skadevirkninger på havbunnen ved Heidrunplattformen vil være mindre enn for felt som slipper ut borekaks etter den nåværende grensen på 100 mg/kg olje i kakset.
- Spredning og fortykning av vannutslipp i havmiljøet ved Heidrunfeltet forventes å være god på grunn av vanddypet. Vannutslipp fra plattformen forventes ikke å gi noen betydelig skadevirkning.
- Avbrenning av olje/gass vil bare skje i beredskaps-situasjoner og under nødvendig vedlikehold av utstyr. Forøvrig vil gassen enten bli eksportert eller ført tilbake til reservoaret. Andre kilder til utslipp til luft vil være små. Installasjonene vil gi ubetydelige bidrag til lokale eller globale forurensningsproblemer.
- Den mest alvorlige miljømessige konsekvens av Heidrunutbyggingen vil være et eventuelt større ukontrollert oljeutslipp. Modellering av drivbaner for oljeflak viser at kystområdet som kan bli påvirket av oljesøl, omfatter sårbare områder, naturressurser og naturmiljø. Området er topografisk svært komplekst med et stort antall skjær, øyer og bukter, og er tett besatt med områder hvor olje vil kunne samles og bli liggende over lang tid.

Kystlinjen inneholder mange viktige områder som vil kunne bli alvorlig berørt av et større ukontrollert utslipp. Spesielt påpekes områder med store ansamlinger av sjøfugl, områder hvor oter har tilholdssted og områder med oppdrettsanlegg.

- Inndeling av lokaliteter eller geografiske områder etter verdi er vanskelig pga. den spredte fordelingen av ressursene langs kysten og fordi disse er viktige av ulike grunner. Kystområdene som er gitt høyest prioritet på basis av flere av ressursene, er Trondheimsfjorden og områdene rundt Hitra, skjærgården ved Frøya og Froankysten fra Vega til Meløy og fra Røst til Andøya. I henhold til drivbanemodelleringen vil kysten fra Vikna til Leka og fra Vega til Meløy være mest utsatt for et eventuelt akutt oljeutslipp.

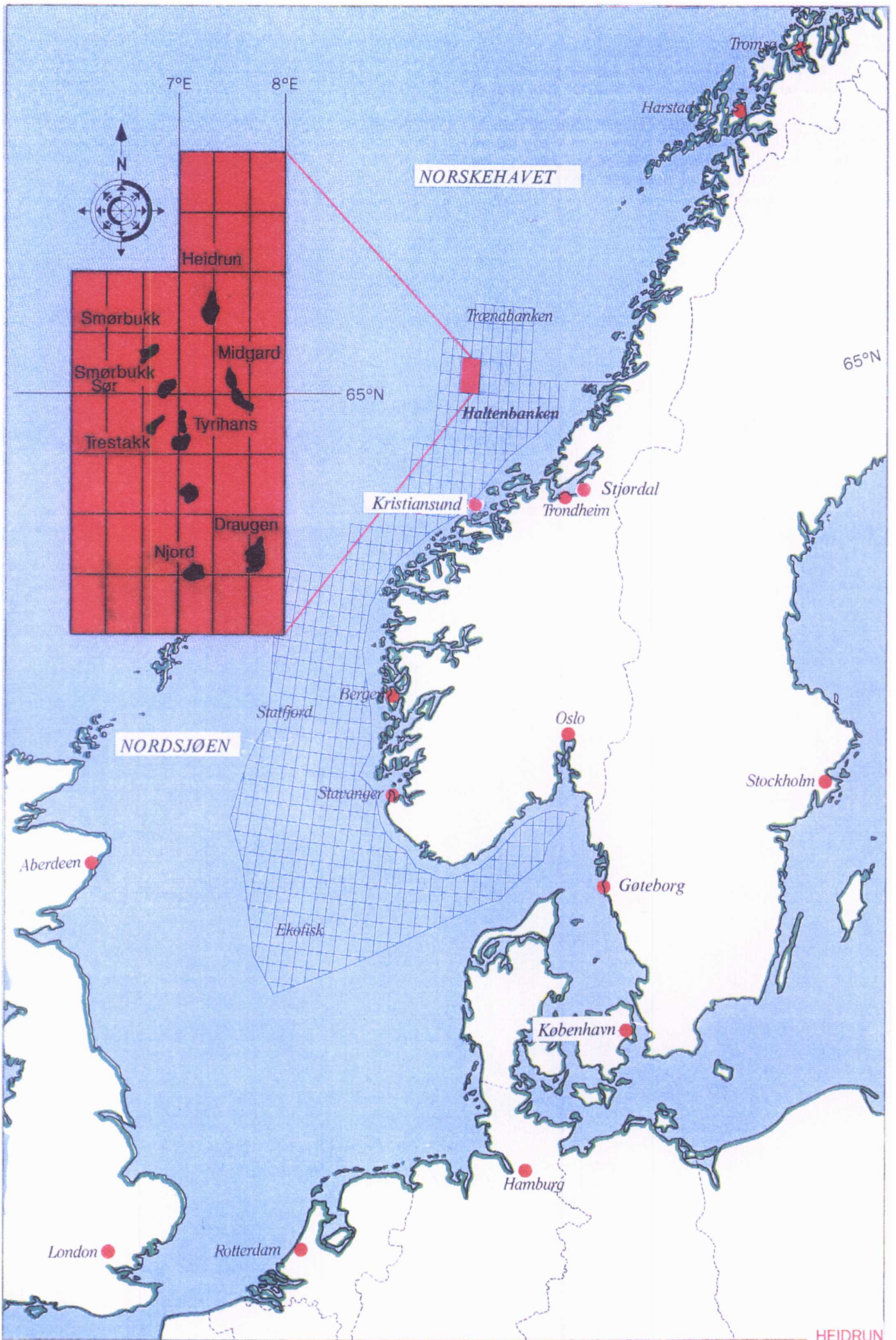
Operatøren vil på bakgrunn av de mulige konsekvensene gjennomføre en serie oppfølgingsprogrammer knyttet til:

- oljevernberedskap
- database for kyst- og havmiljø
- videreføring av basisundersøkelser av miljøet på Heidrunfeltet
- sprednings- og fortynningsstudier for utslipp til sjø og luft
- diverse FOU-programmer (kjemikaliebruk, rensemetoder for oljeholdig borekaks, analyse av produsert formasjonsvann, bruk av halon og KFK-stoffer)
- pågående studier vedrørende bismak på fisk, massebalansestudier og atmosfæriske studier
- miljøkontrolltiltak

#### *Konsekvenser for naturressursene*

- Skadevirkninger av regulære vannutslipp fra feltinstallasjonene på plankton, fiskerier og fiskeoppdrett forventes å være minimale og eventuelle effekter vil ikke skille seg ut fra den naturlige variasjon i bestandene.
- Bismak på fisk som følge av regulære utslipp fra Heidruninstallasjonene er usannsynlig. Som et resultat av ny restriktiv lovgivning om utslipp av oljeholdig borekaks, vil sannsynligheten for bismak på fisk i nærheten av Heidrunplattformen være mindre enn for plattformer med utslipp i henhold til dagens krav.
- Operatøren vil søke om tillatelse til å opprette sikkerhetssoner rundt installasjonene på Heidrunfeltet. Dette vil begrense adgangen for fartøyer og fiskeriaktivitet i nærheten av installasjonene og vil kunne omfatte et areal på ca. 20 km<sup>2</sup>. Fiskeriaktiviteten på Heidrunfeltet er ikke stor, og det mest vanlige fiskeredskapet er bunnline. Forstyrrelse av fiskeaktivitetene og tap av inntekter er derfor ventet å være minimale.
- Skadevirkningene på fiskeriaktivitetene ved et eventuelt større ukontrollert oljeutslipp vil kunne omfatte tilgrising av redskap og skrog, midlertidig tap av adgang til visse fiskeplasser, skader på egg og larver av bestemte arter og mulig tilgrising av kystnære gyte- og oppvekstområder.
- Konsekvensene av et utslipp på kystfiskeriene vil sannsynligvis være av begrenset betydning.

Oppdrettsanlegg vil kunne komme til å bli berørt av et utslipp, med forbigående bismak på fisken og skade eller dødelighet for noen arter som mulige konsekvenser. Tilgrising av redskap kan være betydelig i en slik situasjon. Tidlig varsling og beskyttelse av disse lokalitetene vil være en viktig del av beredskapsplanleggingen. Beredskapsplaner og varslingsrutiner vil bli utarbeidet i takt med utviklingen av prosjektet.



# 1. INTRODUKSJON

## 1.1 Heidrunfeltet

Heidrunfeltet ligger i blokkene 6507/7 og 6507/8 omlag 175 kilometer fra kysten av Midt-Norge. Omlag 75% av reservoaret ligger i blokk 6507/7 og 25% i blokk 6507/8. Vanddyppet er ca. 350 meter og feltet dekker et areal på omlag 38 kvadratkilometer.

Utvinnbare oljereserver er etter operatørens anslag beregnet til 120 millioner Sm<sup>3</sup> (750 millioner fat). Utvinnbare gassreserver er beregnet til ca. 50 milliarder Sm<sup>3</sup>. Omlag 14 milliarder Sm<sup>3</sup> gass frigjøres ved utvinningen av oljen (assosiert gass) mens resten av gassen ligger i en gasskappe som kan produseres i slutten av feltlevetiden.

Avsetning av den assosierte gassen er vesentlig for utbyggingen av Heidrunfeltet. Den reviderte PUD'en er basert på rettighetshavernes intensjon om å produsere og selge den assosierte gassen så snart et marked er identifisert og nødvendige salgssavtaler er gjort.

Ettersom salg av gass ikke er avklart på det nåværende tidspunkt er det i den reviderte PUD'en også tatt med et referansealternativ med tilbakeføring av gassen til Heidrunreservoaret i en tre-årsperiode. Gass kan deretter bli injisert i en nærliggende struktur (Theta) for lagring til salg er aktuelt. Muligheten for injisering av gassen er også en fremtidig beredskap for å oppnå høy driftsregularitet i oljeproduksjonen på plattformen i tilfelle uregelmessigheter eller avbrudd i transportsystemet eller mottaksanlegget for gassen.

Feltutviklingsplanen er basert på en strekkstagsplattform i betong med en produksjonskapasitet på 31800 Sm<sup>3</sup> pr. dag (200.000 fat pr. dag). Produksjonsstart er planlagt til andre halvdel av 1995.

Foreliggende utbyggingsplan for Heidrunfeltet gir muligheter for fremtidig tilkobling av andre felt på Haltenbanken.

## 1.2. Rettighetshavere

Lisens nr. 095 og nr. 124 ble tildelt i henholdsvis 1984 og 1986. I 1988 overtok Conoco 100% av aksjene i Tenneco Oil Company A/S, som var en av rettighetshaverne i de to lisensene. Et eget selskap, Conoco Petroleum Norge AS, står som eier av denne andelen. Rettighetshaverne for de to lisensene har inngått en samordningsavtale i mars 1989. Denne avtalen er til godkjenning i OED.

Rettighetshaverne har avtalt følgende andeler samlet for de to blokkene:

Conoco Norway Inc.	25.80%
Statoil	50.75%
Arco Norway Inc.	9.85%
Conoco Petroleum Norge AS	9.85%
Norsk Hydro Produksjon a.s	2.50%
Det Norske Oljeselskap as (DNO)	1.25%

Conoco er operatør for utbyggingen av Heidrunfeltet. I forbindelse med behandlingen av St. meld. nr. 69 og Innst. S. nr. 259 (1986-1987) om operatøransvaret for Heidrunfeltet, vedtok Stortinget at Statoil skal overta operatøransvaret for Heidrunfeltet i driftsfasen og at de to selskapene skal inngå en samarbeidsavtale som nærmere beskriver overføringen av operatøransvaret.

I samsvar med dette vedtaket inngikk Conoco og Statoil den 23. november 1987 en samarbeidsavtale som fastsetter at operatørskiftet skal skje, dersom ikke annet blir avtalt, innen 9 måneder etter installasjon av den permanente plattformen.

## 1.3 Lovverkets krav til konsekvensutredningen

Konsekvensutredningen for petroleumsprosjekter utføres i henhold til Petroleumslovens bestemmelser. Olje- og energidepartementet (OED) har bestemt at det skal utarbeides konsekvensutredninger for utbygging og drift av Heidrunfeltet.

OED har utarbeidet generelle, veiledende retningslinjer for konsekvensutredninger. I tillegg til Petroleumsloven har også andre lovverk bestemmelser om konsekvensanalyser, bl.a.:

- Forurensningsloven, paragrafene 13,14 og 15, inneholder bestemmelser om meldeplikt og konsekvensanalyser for "virksomhet som kan medføre forurensningsproblemer".
- Ved søknad om etableringssamtykke etter Etableringsloven skal det gis opplysninger om konsekvenser for omgivelsene.
- Stortinget vedtok den 6. juni 1989 bestemmelser om konsekvensutredninger i Plan- og bygningsloven. Forskriftene til loven er ute på høring høsten 1989 og vil tre i kraft i første halvår 1990.

En rekke andre lover har også betydning for konsekvensutredningen, bl.a. Kulturminneloven, Lov om brannfarlige varer, Havneloven og Arbeidsmiljøloven.

## 1.4 Formålet med konsekvensutredningen

Petroleumslovens forskrifter, 215, sier:

"I et særskilt vedlegg til planen (Plan for utbygging og drift) skal det gis et sammendrag av denne. Vedlegget skal også gi en oversikt over de fordeler og ulemper gjennomføringen av planen antas å få for annen næringsvirksomhet og almene interesser".

Konsekvensutredningen skal belyse de spørsmål som er sentrale for omgivelsene og for den politiske behandling av utbyggingssaken. Den tidligere konsekvensutredningen og høringsrunden bidrar til å definere hvilke sentrale felt den reviderte konsekvensutredningen bør fokusere på.

De enkelte hovedtemaer er behandlet hver for seg med utgangspunkt i følgende struktur:

- Problemstillinger
- Grunnlagsinformasjon
- Vurdering av konsekvenser



- Avbøtende/forbedrende tiltak (dersom slike er aktuelle)
- Konklusjon
- Oppfølgingsprogram (der dette blir foreslått)

Konsekvensutredningen leder fram til en samlet vurdering i kap. 8.

En har under arbeidets gang søkt å kombinere behovet for en oversiktlig identifikasjon av virkninger under de enkelte temaer med behovet for en helhetlig forståelse av hvilke konsekvenser som er av stor betydning og hvilke som er av mindre betydning.

### 1.5 Kommentarer til tidligere konsekvensutredning

I Stortingproposisjon nr. 112 (1987-88) om Tidligproduksjon på Heidrunfeltet, viser Regjeringen til at de innkomne uttalelser i all hovedsak relaterer seg til hovedutbyggingen. Olje- og energidepartementet forutsetter at merknadene blir innarbeidet i en revidert konsekvensutredning sammen med en revidert PUD.

Stortingproposisjon nr. 1, Tillegg nr. 2 om Utbygging av Draugenfeltet og lokalisering av drifts- og basefunksjonen for feltene Draugen og Heidrun, refererer bare kommentarer knyttet til spørsmålet om lokalisering. Etersom valg mellom alternative lokaliseringssteder ikke er gjenstand for vurdering i denne konsekvensutredningen, refereres ikke disse uttalelser nærmere.

Kommentarer til øvrige deler av konsekvensutredningen er mottatt fra kommunale, fylkeskommunale og statlige organer, samt Norges Fiskarlag. Uttalelsene fra Miljøverndepartementet og fra Fiskeridepartementet innebærer i hovedsak en oppsummering av de øvrige uttalelsene.

Miljøverndepartementet påpeker at de miljømessige vurderingene i større grad bør behandle:

- spesielle problemer som vil oppstå rundt Heidrunfeltet
- utslipp av borekaks og kjemikalier
- hensyn til naturvern og friluftsliv
- hensyn til sjøfugl og sjøpattedyr
- hensyn til oppdrettsnæringen

Fiskeridepartementet påpeker at fiskeribiologiske forhold bør behandles nærmere og nevner:

- giftighet av oljeutslipp over tid
- virkning på fiskebestand knyttet til skader på plankton, egg og larver
- betydning av arealbeslag

Utover disse punktene er det fra forskjellig hold poengtert at beredskapsmessige forhold ved akutte oljeutslipp bør vurderes nærmere. Forøvrig er det fra berørte fylkeskommuner sterkt påpekt at Heidrunfeltet er et nøkkelfelt i den videre utbygging av feltene på Haltenbanken. Utbygging av Heidrunfeltet vil være avgjørende for fremtidig ilandføring av olje og gass i området og derved viktig for fremtidige ringvirkninger i regionen. Det poengteres at Midt-Norge trenger ny aktivitet for å hindre videre utflytting og drenering av kompetanse.

I brev av 30. juni 1989 finner OED at konsekvensutredningen i hovedsak dekker de mest vesentlige problemstillingene. OED forutsetter at den reviderte konsekvensvurderingen oppdaterer de sosioøkonomiske beregninger og vurderinger, herunder prosjektbeskrivelse, behov for arbeidskraft og forholdet til norsk og midtnorsk industri.

For de miljømessige vurderingene forutsettes ovennevnte kommentarer tatt i betraktning.

### 1.6 Saksbehandling. Gjennomføring av utredningsarbeidet

Figur 1.6-1 illustrerer saksgangen hittil, samt forventet saksgang frem til vedtak i Stortinget.

Som grunnlag for konsekvensutredningen er det utarbeidet to støtteutredninger:

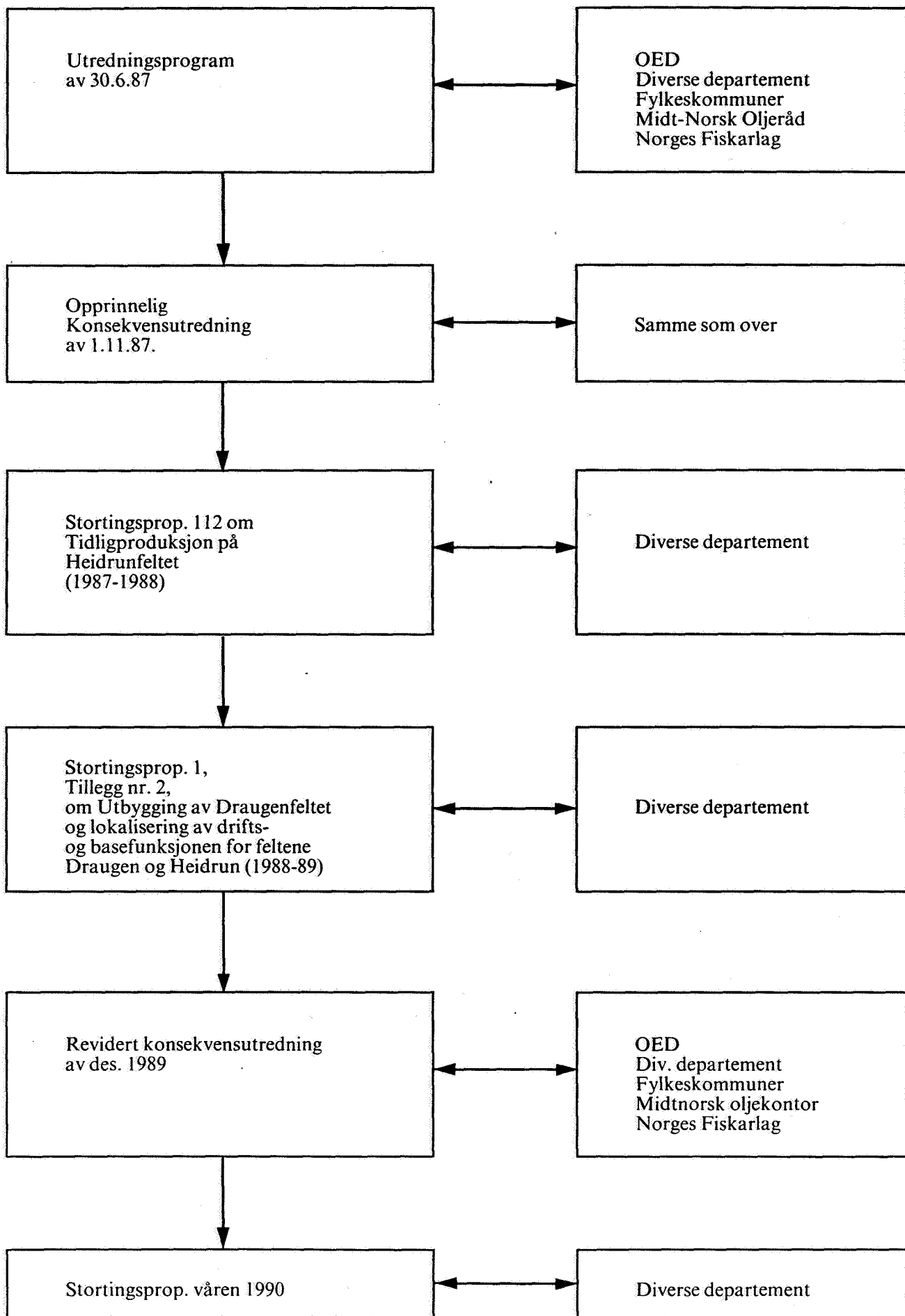
- Sosioøkonomisk utredning med Asplan a.s. som konsulent.
- Miljøutredning med Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA), Norsk Institutt for Naturforskning (NINA), Asplan Analyse a.s., Cooperating Marine Scientists a.s., Meteorologisk Institutt (DNMI) og Spesialavfall a.s. som konsulenter.

Den reviderte konsekvensutredningen er utarbeidet i perioden august - desember 1989. Dokumentet blir oversendt til myndighetene som et vedlegg til Plan for utbygging og drift av Heidrunfeltet med sikte på behandling i Stortinget i løpet av våren 1990.

Figur 1.6-1: Saksgang for konsekvensutredning for Heidrunfeltet.

DOKUMENT

HØRING



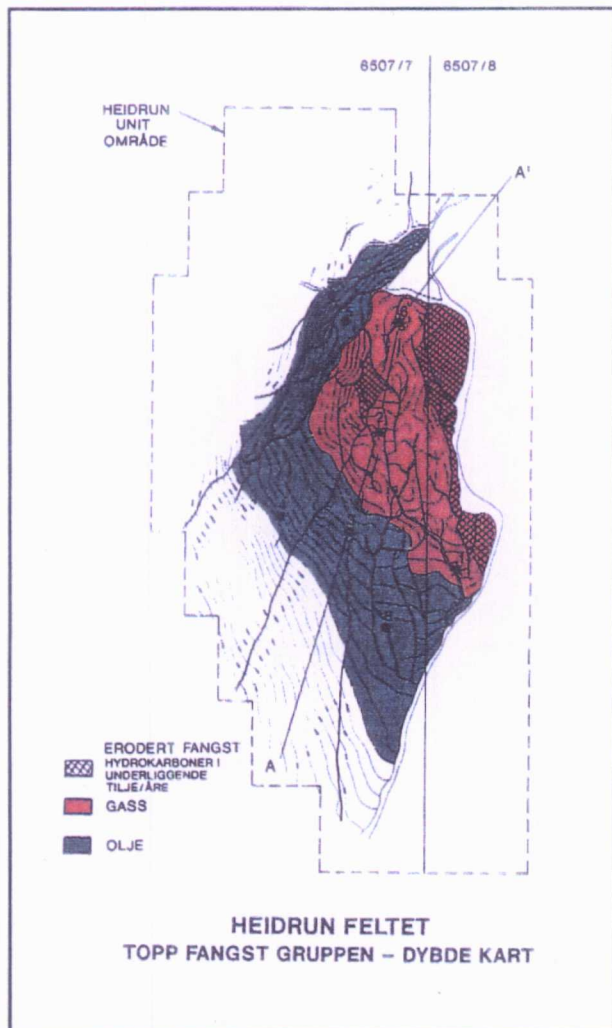
## 2. SAMMENDRAG AV PLAN FOR UTBYGGING OG DRIFT

### 2.1 Reservoarbeskrivelse og utvinningsplan

Heidrunfeltet er et oljefelt med en overliggende gasskappe. Reservoaret dekker omlag 38 kvadratkilometer. Toppen på strukturen er ca. 2100 meter under havflaten. Petroleums forekomsten finnes i tre hovedreservoarer av Jura alder; Fangst-gruppen, Tilje-formasjonen og Åre-formasjonen. Ror-formasjonen danner en ugjennomtrengelig barriere mellom Fangst- og Tilje-formasjonene.

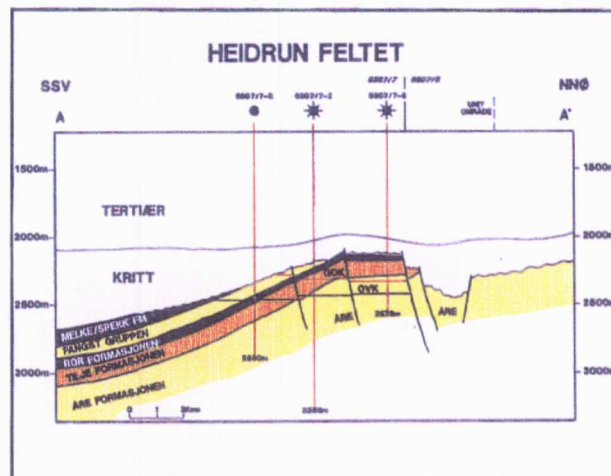
Figurene 2.1-1 og 2.1-2 viser feltets utstrekning og et vertikalt snitt gjennom reservoarene.

Figur 2.1-1: Heidrunreservoarets utstrekning.



Heidrunfeltet inneholder omlag 440 millioner  $\text{Sm}^3$  olje og omlag 84 milliarder  $\text{Sm}^3$  gass. Reservoarsimuleringer har vist at ca. 120 millioner  $\text{Sm}^3$  olje kan utvinnes i løpet av en 21 års periode. Utvinnbare gassmengder er beregnet til 50 milliarder  $\text{Sm}^3$ . Fangst-gruppen, Tilje-formasjonen og Åre-formasjonen inneholder henholdsvis 77%, 14% og 9% av de utvinnbare oljereservene.

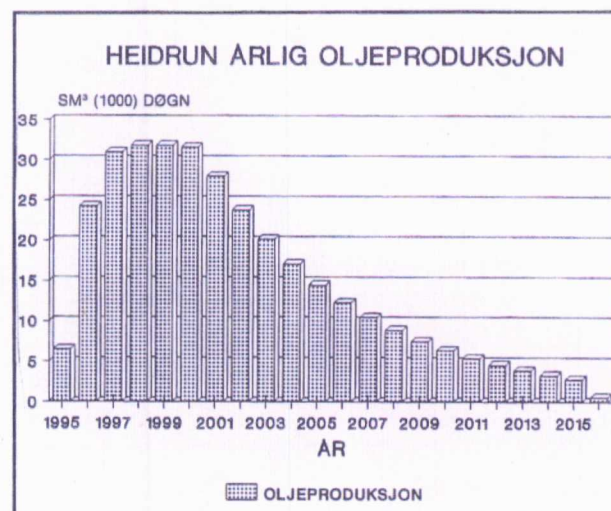
Figur 2.1-2: Tverrsnitt av reservoarene på Heidrun feltet.



Utvinningsplanen baserer seg på en kombinasjon av vann- og gassinjisering i Fangst-formasjonen og Øvre Tilje-formasjonen. Vann- og gassinjeringen fungerer som en drivmekanisme for oljen i disse formasjonene og bidrar til en økt utvinningsgrad av oljen. Naturlig trykkavlastning er vurdert som den økonomisk beste utvinningsmekanismen for Nedre Tilje- og Åre-formasjonen.

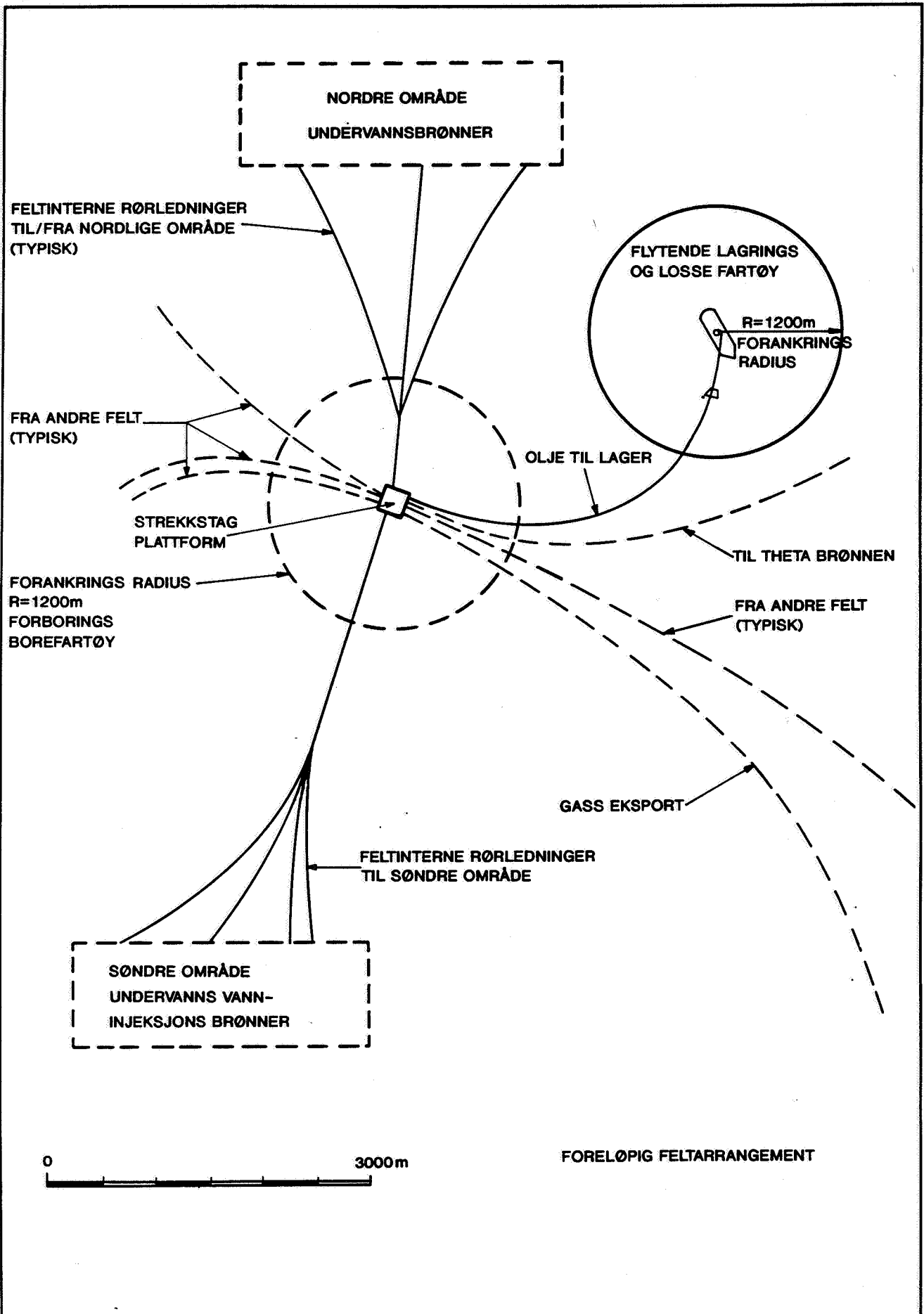
Gjennomsnittlig maksimalnivå for oljeproduksjon vil kunne ligge på  $31800 \text{ Sm}^3/\text{dag}$  (200.000 fat pr. dag). Dette nivået kan nås innen halvannet år etter produksjonsstart og vil kunne vare i nærmere 4 år. Beregnet produksjonsforløp over feltets levetid er vist i figuren nedenfor.

Figur 2.1-3: Oljeproduksjonsprofil.



Det vil over feltets levetid bli produsert omlag 90 millioner  $\text{Sm}^3$  vann fra Heidrunfeltet. Det er planlagt å bore totalt 49 brønner fra år 1993 t.o.m. år 2000 fordelt på 35 produksjonsbrønner, 11 vanninjeksjonsbrønner og 3 gassinjeksjonsbrønner. Deler av feltet, hovedsaklig i nordområdet, ligger utenfor plattformens antatte borerekkevidde og vil bli drenert ved hjelp av havbunnskompleterte brønner forbundet med plattformen.

Figur 2.2-1: Oversikt over feltinstallasjoner.



Ved produksjon av oljen frigjøres det assosiert gass. Noe av denne gassen brukes som brennstoff på plattformen og en del tilbakeføres til søndre del av feltet som drivmekanisme for oljeutvinningen. Den største delen av gassen, omlag 9 milliarder Sm<sup>3</sup>, er imidlertid tilgjengelig for salg. I tillegg til de ulike alternativer for salg av gassen er det etablert et referansealternativ som er basert på tilbakeføring av gass i en treårsperiode til gasskappen i Fangst-formasjonen. Etter dette tidspunkt kan gass eventuelt også injiseres og lagres i et nærliggende reservoar (Theta).

## 2.2 Utbyggingsplanen

### 2.2.1 Utbyggingskonseptet

Utbyggingen omfatter følgende feltinstallasjoner:

- Flytende produksjonsanlegg av strekkstagstype. Plattformkrog og bunnfundamenter bygges i betong
- Havbunnskompletterte injeksjonsbrønner i sørlig del av feltet
- Havbunnskompletterte produksjons- og injeksjonsbrønner i nordlig del av feltet
- Lager- og utskipningssystem
- Rørsystem som binder ulike feltinstallasjoner sammen

Figur 2.2-1 viser i prinsipp sammenhengen mellom de forskjellige installasjonene. Figuren viser også eventuell fremtidig tilkobling til andre felt i området og rørledning til land.

Plattformen er en kombinert produksjons-, bore- og boligplattform. Den består av følgende komponenter:

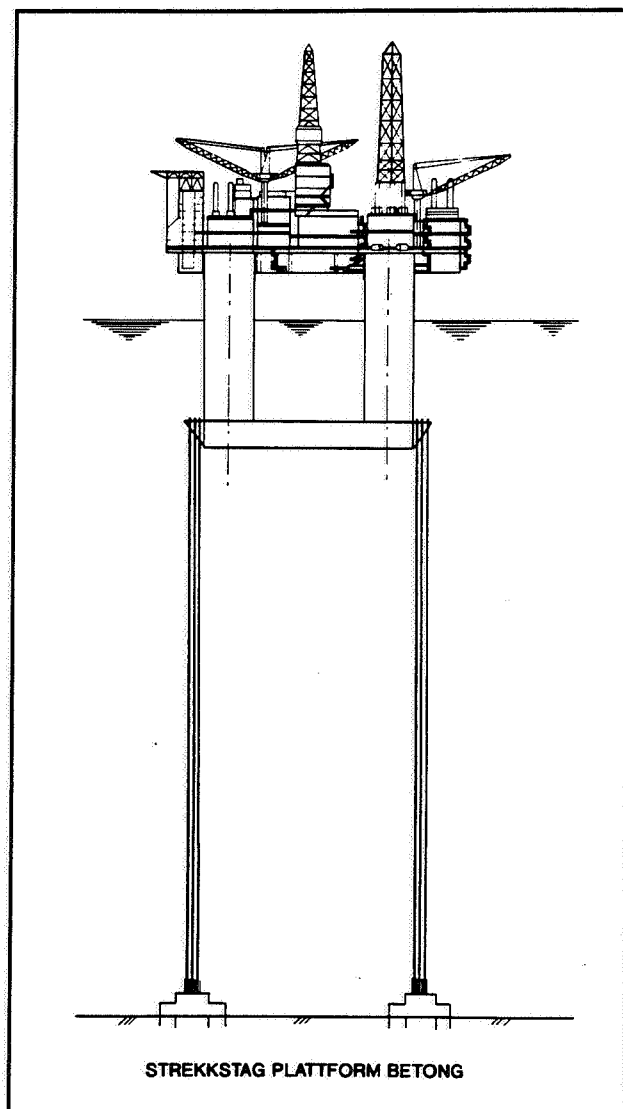
- moduldekk
- betongbjelker for understøttelse av moduldekk
- betongskrog
- vertikalt forankringssystem
- fundamenter
- stigerør

Figur 2.2-2 viser en skisse av plattformen og forankringssystemet.

Moduldekket vil bestå av 5 moduler:

- boligkvarter
- hjelpesystem/kraftforsyning
- boremodul
- brønnhodeområde m/borerigg
- prosessmodul

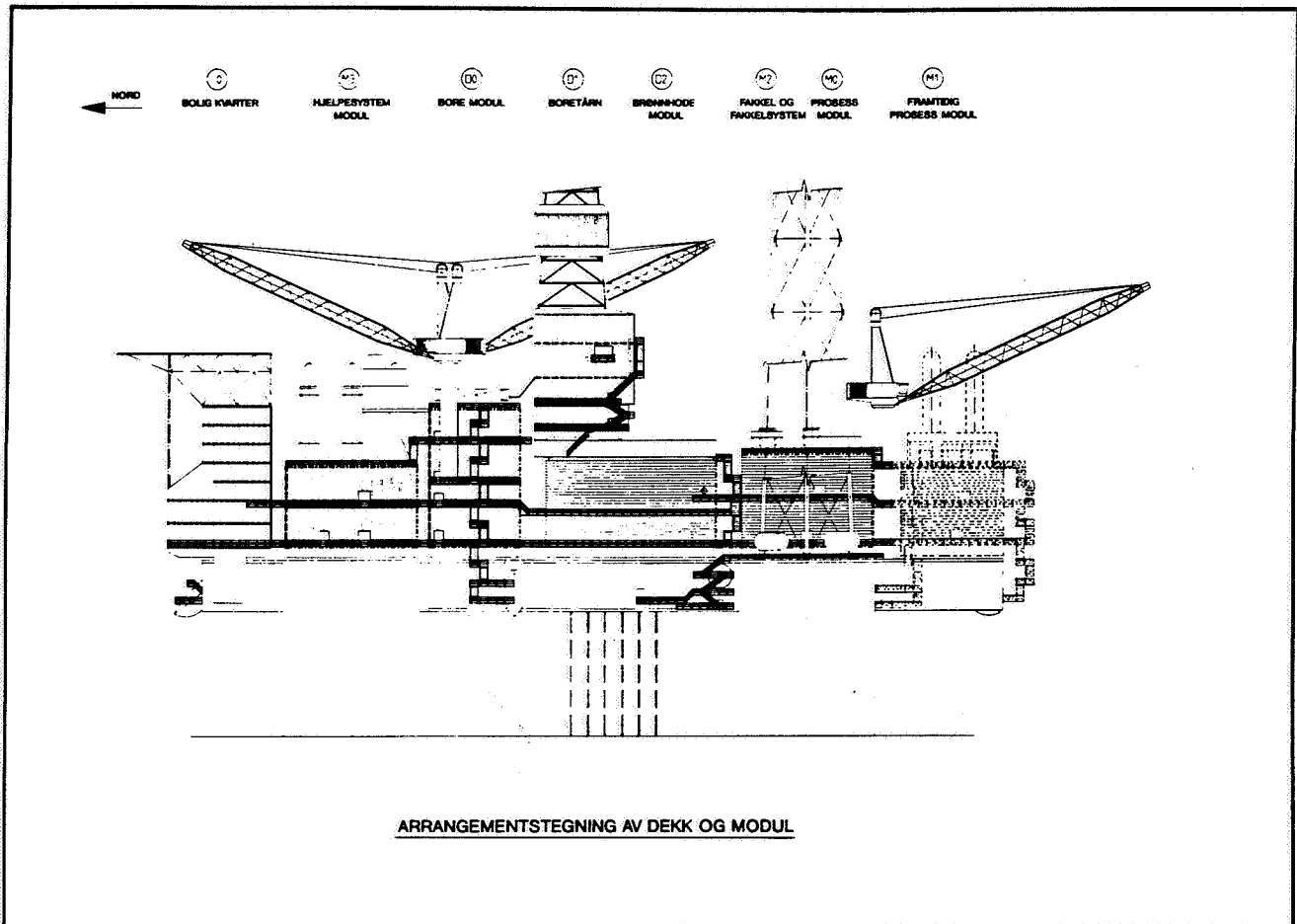
Figur 2.2-2: Skisse av strekkstagsplattform av betong.



Figur 2.2-3 viser en skisse av moduldekket. Figuren viser forøvrig at det er satt av plass til en ekstra modul med tanke på prosessering av fremtidig produksjon fra andre felt i området.

Betongunderstellet består av 4 pontonger i firkant med søyler i hvert hjørne, bundet sammen med betongbjelker for understøttelse av moduldekket. Avstanden mellom søylene er 80 m og hoveddekkets høyde over havet er 31 m.

Figur 2.2-3: Skisse av moduldekket.



### 2.2.2 Lager- og utskipningssystem

Planene omfatter to hovedalternativ for lagring og utskipning:

#### 1. Flytende lager- og utskipningsfartøy (FSO)

I denne løsningen vil råolje bli pumpet til et fartøy som er forankret ca. 3 km fra plattformen. Et fleksibelt stigerørsystem forbinder fartøyet med rørledningen fra plattformen via et manifoldsystem på havbunnen.

Fartøyet vil ha en lagerkapasitet på 1,5 mill. fat olje (240 000 m<sup>3</sup>). Fartøyetets størrelse vil tilsvare et tankskip på 230 000 tonn dødvekt. Oljetankene vil ligge sentralt i fartøyet med ballasttanker langs sidene av fartøyet. Oljen overføres til skytteltankere via slanger fra lagerfartøyet (ref. figur 2.2-4). Dette alternativ er valgt som referansealternativ i planene.

#### 2. Undersjøisk lagertank

To alternativer for undersjøisk lagring er til vurdering:

A: Undersjøisk lagertank adskilt fra plattformen

Lagertanken kan bestå av 7 sylindriske betongceller som står på bunnen. Den vil ha en kapasitet på 1,5 mill. fat olje. Lagertanken vil bli plassert ca. 2,4 km fra plattformen og forbundet til en lastebøye med fleksible stigerør.

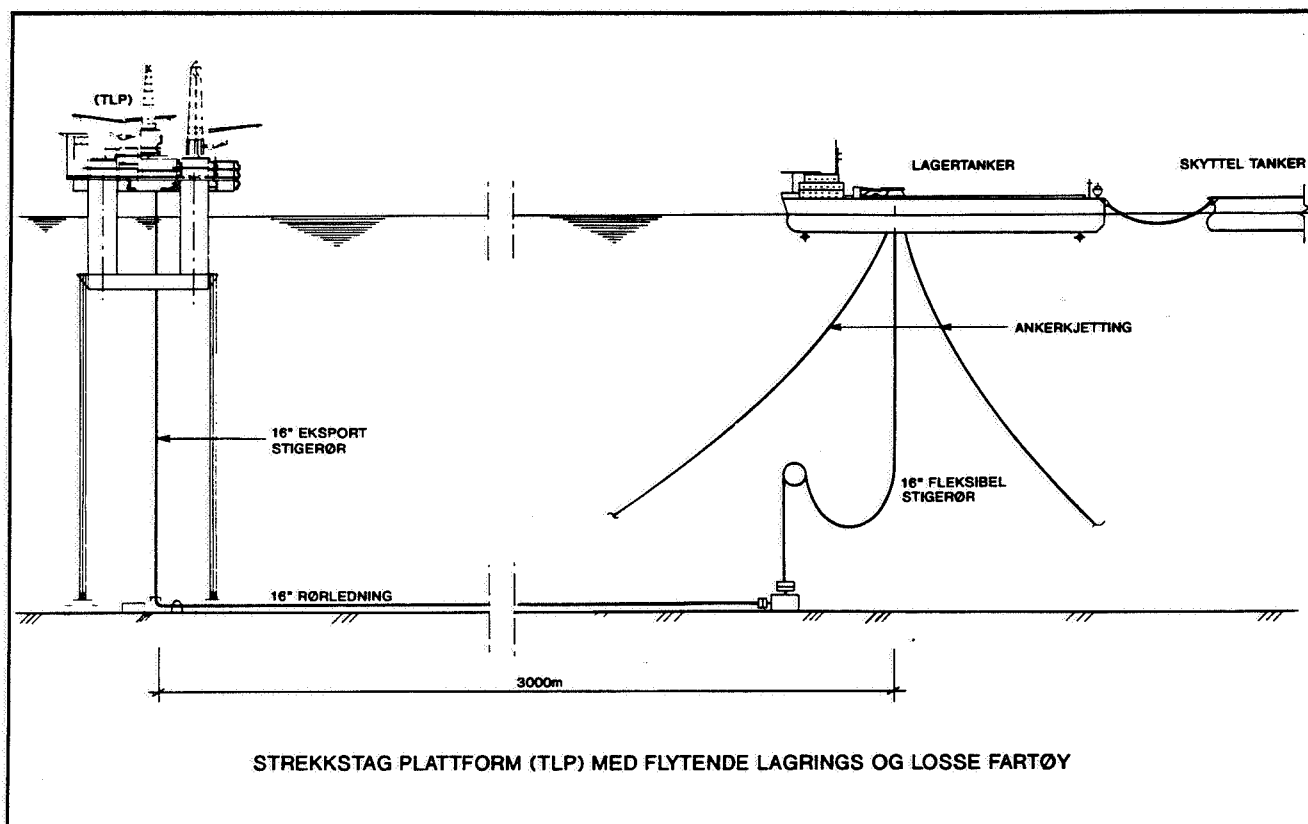
B: Undersjøisk lagring i betongfundamentet

Lagertanken kan plasseres under plattformen og inngå som en del av betongfundamentet. Betongkonstruksjonen vil danne en åpen firkant med lagerceller i hvert hjørne og med bunnrammen plassert i midten.

Oljen vil bli overført til skytteltankere via plattformen, rørledning og lastebøye.

Valg av endelig lagringssystem vil inngå som en del av optimaliseringsstudiene som vil bli utført i 1990.

Figur 2.2-4: Skisse av flytende lager- og utskipningsfartøy (FSO), med tilkobling til plattformen



### 2.2.3 Boring

Boring vil dels skje fra flytende borerigger og dels fra plattformen. I henhold til foreløpige planer vil 7 produksjonsbrønner og 2 injeksjonsbrønner bli boret på plattformstedet av en borerigg før produksjonsplattformen blir installert. Videre vil boreriggen bore 4 vanninjeksjonsbrønner i søndre del av feltet. På et senere tidspunkt planlegges inntil 7 produksjonsbrønner og 2 vanninjeksjonsbrønner boret i nordre del av Heidrunfeltet. 21 produksjonsbrønner og 6 injeksjonsbrønner vil bli boret fra plattformen.

Figur 2.2-5 viser tidsplanen for boreaktivitetene.

Figuren viser at boring forutsettes startet i 1993 og pågår frem til år 2000. I tillegg planlegges det å bore 2 avgrensingsbrønner i 1991, 2 testproduksjonsbrønner i 1991/92 med etterfølgende testproduksjon over en periode på ca. 12 måneder.

### 2.2.4. Havbunnsbrønner

Havbunnsbrønnene vil bli knyttet til plattformen med fleksible rørledninger og kontrollkabler.

Som alternativ til individuelle havbunnsbrønner i det søndre området vil det bli vurdert å samle brønnene i grupper på to eller fire brønner. Samtidig vil en vurdere å redusere antall rørledninger og kontrollkabler mellom plattformen og brønngruppene. Avstanden mellom de søndre havbunnsbrønnene og plattformen er ca. 3 - 3.5 km.

For havbunnsbrønnene i det nordlige området vil flere alternative løsninger til individuelle brønner bli vurdert når bedre kunnskap om reservoaret foreligger.

Felles for alle havbunnsbrønnene er at de vil bli utstyrt med en beskyttelsesstruktur. Det er på dette tidspunkt ikke tatt stilling til hva slags beskyttelsesstruktur som skal anvendes. Rørledninger og kontrollkabler vil enten bli tildekket eller gravd ned i havbunnen.

Figur 2.2-5: Tidsplan for hovedboring av brønnene.

PLAN FOR BOREAKTIVITETER PÅ HEIDRUN FELTET (STREKKSTAGS PLATTFORM)

200.000 FAT/DØGN	1993				1994				1995				1996				1997				1998				1999				2000			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>INSTALLERING / I GANGSETTING</b> INSTALLERING EKSPORTSTIGERØR FOR OLJE																																
<b>BOREOPERASJONER (BUNNRAMME)</b> 36 STK Å 30" LEDERØR FORBORING AV 9 BRØNNER FORKOMPLETTERING AV 4 BRØNNER																																
<b>BOREOPERASJONER FOR PLATTFORM</b> INSTALLERING AV 4 STIGERØR OG KOMPLETTERING AV 4 BRØNNER KOMPLETTERING AV 5 BRØNNER BORING/KOMPLETTERING AV 27 BRØNNER																																
<b>UTBYGGING AV NORDRE OMRÅDE</b> BORING OG KOMPLETTERING AV BRØNNER INSTALLERING AV FELTINTERNE RØRLEDNINGER / STIGERØR																																
<b>UTSNITT AV SØNDRE OMRÅDE</b> BORING OG KOMPLETTERING AV BRØNNER INSTALLERING AV FELTINTERNE RØRLEDNINGER																																
<b>GASSINJEKSJON I THETRA</b> BORING OG KOMPLETTERING AV BRØNN INSTALLERING / TESTING AV RØRLEDNING																																

2.2.5 Tidsplan

Figur 2.2-6 viser tidsplanen som utbyggingsplanene er basert på.

Detaljprosjekteringen planlegges startet i 1991, fabrikkasjon i 1992 og sammenkopling i 1994. Produksjonsstart er planlagt til 1. august 1995.

2.2.5 Avvikling

Når produksjonen fra Heidrunfeltet avsluttes vil brønnene bli plugget. Plattformen vil deretter trolig fungere som et senter for fremtidige feltutbygginger på Haltenbanken.

Etter at produksjonen og/eller prosessering av olje ved plattformen har opphørt, forutsettes det at utstyr blir demontert og plattformen fjernet. Rørledningene vil bli rensset og etterlatt. Bunnramme og fundamenter forutsettes gravd ned eller tildekket på en slik måte at sjøbunnen får en profil som ikke skaper problemer for fiskeriene.

2.3 Driftsorganisasjonen

I Conoco vil det i løpet av utbyggingsfasen bli opprettet en egen organisatorisk enhet, Heidrundivisjonen,

som vil være ansvarlig for all planlegging, utbygging og drift av Heidrunfeltet. Heidrundivisjonen vil i utgangspunktet bestå av en prosjektorganisasjon og en driftsorganisasjon.

Driftsorganisasjonen innen Heidrun-divisjonen vil ha ansvaret for planlegging av og forberedelse til en sikker og effektiv driftsfase. Driftsorganisasjonen vil gradvis bli bygget opp og vil ved driftsstart fremstå som en selvstendig enhet lokalisert i Stjørdal. Ved overføring av operatøransvaret fra Conoco til Statoil vil driftsorganisasjonen utgjøre Statoils driftsdivisjon i Midt-Norge.

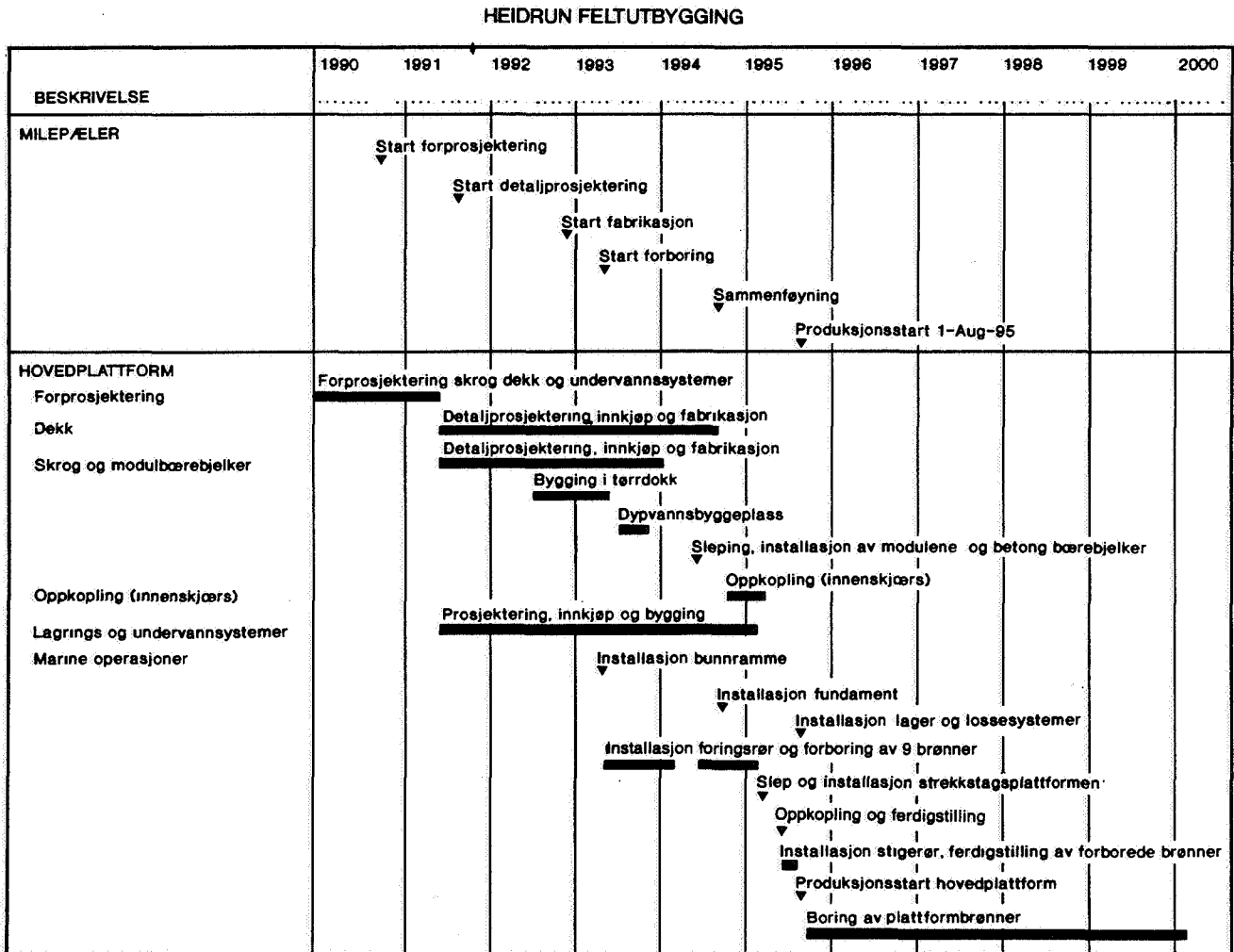
I Stortingsproposisjon nr. 1, Tillegg nr. 2 om Utbygging av Draugenfeltet og lokalisering av drifts- og basefunksjonen for feltene Draugen og Heidrun, sluttet Regjeringen seg til operatørens forslag om at driftskontoret legges til Stjørdal og at basene legges til Kristiansund.

Regjeringen poengterte at lokalisering av driftsorganisasjonen må vurderes i en større regional sammenheng ut fra ønsket om å legge forholdene tilrette for et effektivt og fremtidsrettet lokaliseringsmønster i Midt-Norge. Det er lagt vekt på:

- kostnadsdifferansen mellom aktuelle lokaliseringsalternativ



Figur 2.2-6: Tidsplan for utbygging av Heidrunfeltet.

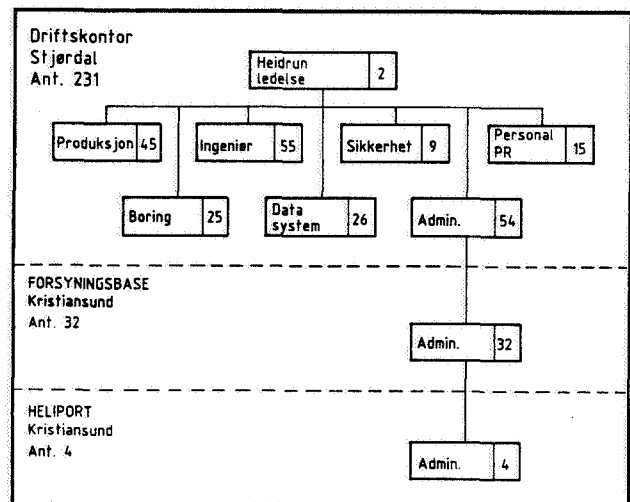


- kostnadsbesparelser ved samlokalisering og samordning
- at det allerede finnes et tilstrekkelig antall basesteder i Norge for å betjene virksomheten på sokkelen
- at større byer og tettsteder med variert næringsliv kan utvikle et godt støtteapparat for og kan absorbere svingningene i petroleumsvirksomheten
- distriktpolitiske virkninger, særlig knyttet til arbeidsplasser og befolkningsutvikling

Stortinget ga den 19. desember 1988 sin tilslutning til Regjeringens anbefaling om lokalisering av driftsorganisasjonen. I arbeidet med revisjon av konsekvensutredningen er det ikke fremkommet opplysninger eller momenter som skulle tilsi noen revurdering av lokaliseringsspørsmålet.

Figur 2.3-1 viser foreløpig skisse til organisatorisk struktur av driftsorganisasjonen.

Figur 2.3-1: Foreløpig organisasjonsplan for driftsorganisasjonen.



## 2.4 Økonomiske forhold

### 2.4.1 Investeringskostnader

Tabell 2.4-1 viser totale investeringskostnader for det valgte utbyggingskonseptet.

Kostnadene er gitt som et 50/50 estimat, og dette er nyttet i beregning av regionaløkonomiske effekter. Alle kostnader er i milliarder norske kroner (NOK) med kostnadsnivå midt i 1989.

Kostnadskomponent	Kostnad (mrd. NOK 1989)
Moduldekk	5,3
Betongskrog	1,8
Brønnsystem ved plattform	0,9
Undersjøisk vanninjisering	0,7
Lager og utskipning	1,1
Installasjon	0,1
Nordre område	1,4
Boring	3,2
Lagring av gass	0,2
Utbyggingsorganisasjon	2,7
Uforutsett	1,6
<b>Investeringer i utbyggingsfasen</b>	<b>19,0 mrd. NOK</b>

Tabell 2.4-1: Investeringskostnader (mrd. NOK 1989)

Investeringene vil foregå i perioden 1991 til 2000, med en investeringstopp i 1993.

### 2.4.2 Driftskostnader

Driftskostnader er beregnet for hvert år fra prosjektstart til stabil driftsfase etter år 2000. Tallene som er vist i tabell 2.4-2 refererer seg til 1999, forutsatt driftsstart i 1995. Etter dette tidspunktet reduseres årlige driftskostnader med et par prosent pr. år på grunn av redusert råoljeproduksjon.

Kostnadselementer	Kostnad pr. år (mill. NOK 1989)	
<b>Direkte kostnader:</b>		
Til havs	530	
På land	285	
Hovedkontorstøtte m.m.	35	850
<b>Indirekte kostnader:</b>		
Forsikring	130	
Transport av råolje	290	420
<b>Totalt</b>	<b>1.270</b>	

Tabell 2.4-2: Antatte driftskostnader, referanseår er 1999.

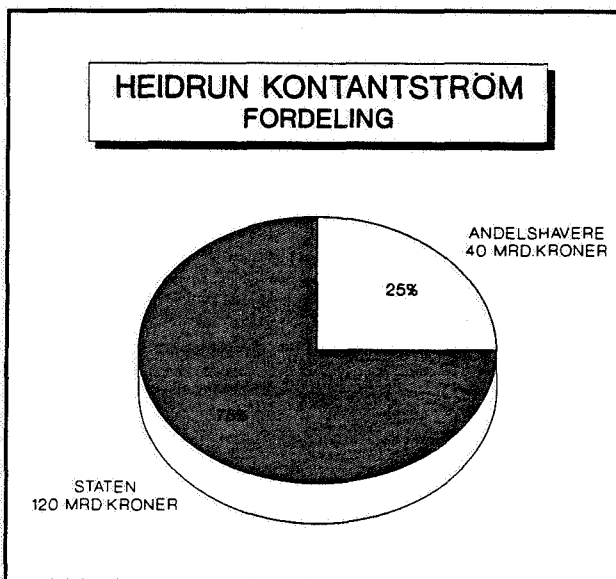
Dette kostnadsestimatet reflekterer ikke besparelser som vil kunne oppnås gjennom samordning av drift med andre felt, i første rekke Draugenfeltet. Det mulige kostnadspotensialet ved samordning er vurdert til ca. 40 mill. NOK pr. år, kfr. Stortingsproposisjon nr. 1, Tillegg 2, om Utbygging av Draugenfeltet og lokalisering av drifts- og basefunksjonen for feltene Draugen og Heidrun.

Mer nøyaktige beregninger av driftskostnader vil først kunne gjøres når driftsopplegg for Heidrunfeltet er utarbeidet og konkrete planer for samordning er klarlagt.

### 2.4.3 Kontantstrøm

Basert på oljeprisforutsetningene i Nasjonalbudsjettet forventes Heidrunfeltet å generere bortimot 160 milliarder NOK (løpende), som fordeler seg på Staten og Heidrunpartnerne med henholdsvis 120 og 40 milliarder kroner. Kontantstrømmen er illustrert i figur 2.4-1.

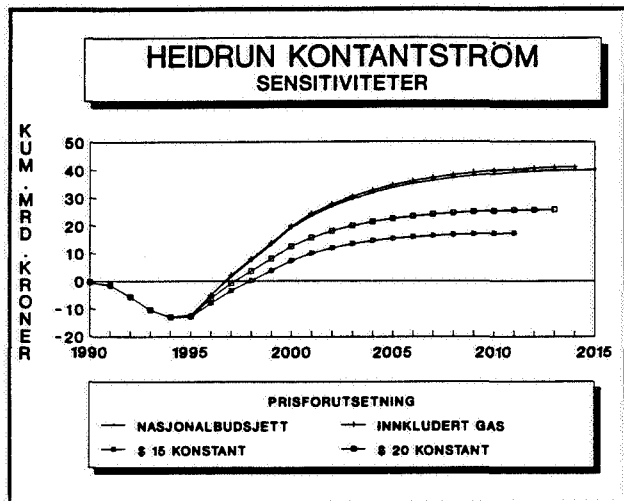
Figur 2.4-1: Kontantstrømsfordeling for Heidrunfeltet.



I tillegg vil Staten få inntekter i form av Statens og Statoils deltakelse som andelshaver, samt skatter og avgifter fra selskaper og personer som blir involvert i utbygging og drift av Heidrunfeltet.

Hvor mye penger som vil genereres av Heidrunfeltet er imidlertid i sterk grad avhenging av oljeprisutviklingen. Figur 2.4-2 illustrerer variasjoner i kontantstrøm til Heidrun-partnerne ved tre forskjellige antakelser på oljepris.

**Figur 2.4-2: Heidrun kontantstrøm, følsomhet for prisutvikling.**



## 2.5 Arbeidskraftbehov

### 2.5.1 Ubyggingsfasen

Utbyggingsorganisasjonen vil omfatte personell både fra Conocos norske og utenlandske organisasjoner og fra Statoil. Den største delen av utbyggingsorganisasjonen vil imidlertid bestå av innleid arbeidskraft.

Utbyggingsorganisasjonen vil ha en gradvis bemanningsøkning fra 1990 frem til en topp i 1994, for deretter å trappes ned i løpet av 1995. Den maksimale bemanning er anslått til ca. 400 personer, hvorav Conoco og Statoil personell antas å utgjøre omlag 100 personer.

Utenom bemanningen til utbyggingsorganisasjonen kreves arbeidskraft til selve utbyggingen, både i prosjekterings-, fabrikkasjons- og installasjonsfasen. Det er anslått at fabrikkasjons- og installasjonsfasen totalt vil utgjøre ca. 6000 årsverk.

Prosjekterings- og byggearbeidene vil bli fulgt opp direkte hos kontraktørene rundt om i landet og eventuelt i utlandet. De aller fleste prosjektmedarbeiderne vil være spredt rundt på forskjellige prosjekterings-, fabrikkasjons- og monteringssteder.

### 2.5.2 Driftsfasen

Den landbaserte del av driftsorganisasjonen består av driftskontor, forsyningsbase og helikopterbase. Den endelige bemanning i driftsorganisasjonen på land og på feltinstallasjonen kan først bestemmes når detaljplanene for utforming og utstyrsvalg er fastlagt. For planleggingsformål og som grunnlag for konsekvensutredningen er det forutsatt at driftsorganisasjonen har en høy grad av selvstendighet. Mulig integrasjonseffekt med andre organisasjoner er foreløpig ikke tatt inn i beregningene.

Normalbemanningen ombord på plattformen er antatt å bli på omlag 210 personer så lenge boreaktivitetene pågår. Dette tallet omfatter både den faste bemanning og innleid personell. Med dagens skiftordning vil dette totalt utgjøre ca. 580 personer.

Etter at produksjonen er startet vil boreoperasjoner pågå frem til år 2000. Bemanningen i denne perioden vil etter foreløpige planer fordele seg slik:

- Driftskontor i Stjørdal: ca. 230 personer
- Base i Kristiansund: ca. 35 personer
- Plattform til havs: ca. 580 personer

Dersom alternativet med flytende lagertanker velges for lagring av olje vil bemanningsbehovet til havs øke med ca. 20-25 stillinger, eller totalt ca. 55-65 personer. Andre lagringsalternativer vil i liten grad øke bemanningsbehovet. I de videre beregninger og vurderinger i denne konsekvensutredningen er denne eventuelle tilleggsbemanningen ikke tatt med.

Oppbyggingen av driftsorganisasjonen parallelt med utbyggingsorganisasjonen vil bidra til å sikre kontinuitet mellom utbyggingsfase og driftsfase. Ansatte i driftsorganisasjonen vil arbeide i utbyggingsorganisasjonen i de siste fasene i prosjektet. Personell fra utbyggingsorganisasjonen vil bistå driftsorganisasjonen i en overgangsperiode etter oppstart.

Etter at boreoperasjonene er avsluttet forventes det en reduksjon i bemanningen, i første rekke på feltinstallasjonen. Andre oppgaver kan imidlertid komme til å opprettholde bemanningsbehovet.

## 2.6 Sikkerhetsforhold og beredskapsopplegg

### Sikkerhetsforhold

Sikkerhet er linjeledelsens ansvar. Ledere på alle nivå er ansvarlige for å oppnå fastsatt sikkerhets- og pålitelighetsnivå innen de områder de selv har innflytelse over.

I Heidrunprosjektet vil det bli etablert et sikkerhetsprogram, som blant annet har til formål:

- Å identifisere mulige problemområder og komme fram til tiltak som vil eliminere eller redusere en mulig fare.
- Å bekrefte at konstruksjonen tilfredsstillt myndighetenes og selskapets krav til sikkerhet.
- Å spesifisere hvilke operasjonelle krav og begrensninger som er nødvendig for å opprettholde fastsatt sikkerhets- og pålitelighetsnivå.
- Å sikre et trygt arbeidsmiljø.
- Å gjennomføre en sikkerhetsmessig revurdering ved eventuelle endringer i utforming eller modifikasjoner.
- Å sørge for et grunnlag for en fortsatt innsats for å øke sikkerheten og bedre arbeidsmiljøet gjennom hele utbyggings- og driftsperioden til feltet.

Kvalitetssikringssystemet innen utbyggingsorganisasjonen og driftsorganisasjonen skal sikre at programmet blir fulgt.

## Beredskap

Det vil bli utarbeidet beredskapsplaner for alle prosjektaktiviteter som utgjør en mulig fare, inklusive uttauing, installering, sammenkopling, ferdigstillelse og oppstarting av produksjonen. Oljevernberedskapsplaner vil bli utarbeidet for alle faser av utbyggingen.

Disse beredskapsplanene vil bli utarbeidet av operatøren eller kontraktører, avhengig av hva som er mest hensiktsmessig, og vil bli innarbeidet i operatørens generelle beredskapsplaner.

Beredskapsbehov i tilknytning til eventuelle oljeutslipp som driver mot kysten vil bli behandlet nærmere i kap. 6, Miljømessige konsekvenser.

## 2.7 Forholdet til andre utbyggingsprosjekt

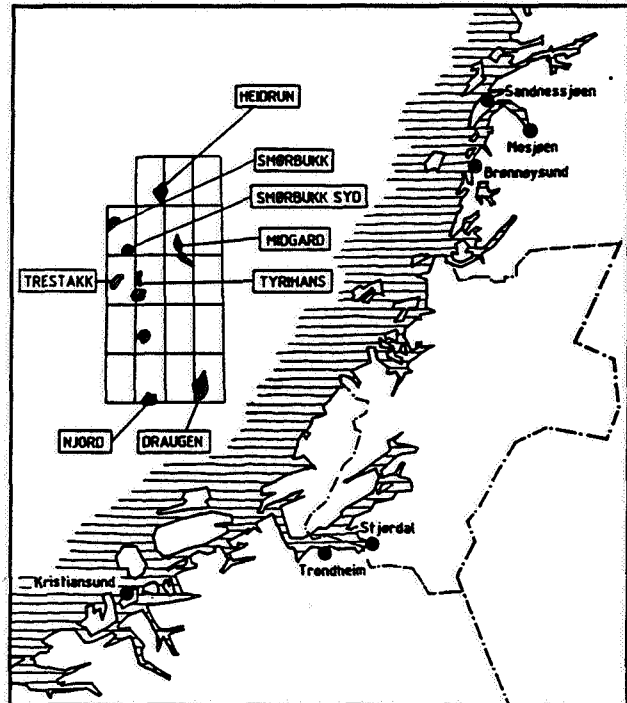
### 2.7.1 Urvikling på Haltenbanken

Figur 2.7-1 viser olje- og gassfelt på Haltenbanken.

Tabell 2.7-1 viser en oversikt over karakteristiske data for de forskjellige feltene på Haltenbanken.

De viktigste funn er:

Figur 2.7-1: Oversikt over olje- og gassfelt på Haltenbanken (Kilde: Faktahefte 1989, OED)



Funn	Operatør	Type	Vanndyp	Størrelse	Feltutvikl. plan	Ansl. prod. start
Draugen	Shell	Olje	270 m	68 mill. Sm <sup>3</sup> olje 5 mrd. Sm <sup>3</sup> gass	Høst - 87	1993
Heidrun	Conoco	Olje og gass	350 m	120 mill. Sm <sup>3</sup> olje 30 mrd. Sm <sup>3</sup> gass	Høst - 89	1995
Midgard	Saga	Gass og kon.sat	270 m	109 mrd. Sm <sup>3</sup> gass 37 mill. Sm <sup>3</sup> kon.sat	-	Tidligst etter 1995
Njord	Hydro	Olje og gass	330 m	40 mill. Sm <sup>3</sup> olje 8 mrd. Sm <sup>3</sup> gass	-	Utbyggingsstart tidligst i 1992
Smørbukk	Statoil	Gass og olje	310 m	75 mrd. Sm <sup>3</sup> gass 27 mill. Sm <sup>3</sup> olje	-	-
Smørbukk Sør	Statoil	Gass og olje	305 m	30 mrd. Sm <sup>3</sup> gass 18 mrd. Sm <sup>3</sup> olje	-	-
Tyrihans	Statoil	Gass og olje	340 m	40 mrd. Sm <sup>3</sup> gass 16 mill. Sm <sup>3</sup> olje	-	-
Trestakk	Statoil	Olje		10 mill. Sm <sup>3</sup> olje	-	-

Tabell 2.7-1: Karakteristiske data for de forskjellige felt på Haltenbanken (Kilde: Faktahefte 1989, OED).

Draugenfeltet, som ligger 115 km sør for Heidrunfeltet, er besluttet utbygd og skal etter planene være i produksjon i 1993. Feltet inneholder for lite gass til å forsvare en egen rørledning inn til land.

Heidrunplattformen er planlagt til å ha plass for en ekstra prosessmodul med sikte på tilkobling av andre felt på Haltenbanken. Prosessanlegget på Heidrunplattformen vil få ledig kapasitet etterhvert som olje-produksjonen reduseres og vil dermed ha kapasitet

til å behandle olje/gass fra andre felt på Haltenbanken.

Operatøren har i PUD-sammenheng vurdert to prinsipielt alternative utviklingsløp for den videre utvikling på Haltenbanken:

1. Utbygging som forutsetter leveranse av gass fra Haltenbanken

Dette utviklingsløpet forutsetter at Midgardfeltet tilkobles Heidrunplattformen for behandling av opp til 5 mrd Sm<sup>3</sup> gass pr. år. Det er forutsatt rørledning til land for videre eksport av gass eller for annen anvendelse.

## 2. Utbygging som forutsetter maksimering av olje- og kondensatproduksjon med minimum av gass

I dette utviklingsløpet er det antatt en flytende plattform på Smørbukk Sør med en enkel behandling av olje/gass fra Smørbukkfeltet og feltene omkring. En gassledning og en oljeledning fører olje og gass til Heidrunplattformen for sluttbehandling. Oljen lastes til havs og gassen føres til land i en egen ledning. Draugen- og Njordfeltet forutsettes å etablere egne løsninger for gassen i dette tilfellet.

En grov økonomisk analyse viser at i gassalternativet kan det ligge et innsparingspotensiale på opp til to og en halv milliard kroner i forhold til en separat utbygging av Midgardfeltet.

I olje-alternativet er det indikert et potensiale på opp til fire og en halv milliard kroner i forhold til separate utbyggingsløsninger.

De utbyggingsløsningene som er skissert i disse utviklingsløp er ikke en del av feltutviklingsplanene for Heidrunfeltet, bortsett fra at plattformen utformes med plass for en ekstra modul.

### 2.7.2 Samordning og samlokalisering

Samordning og samlokalisering av drifts- og basefunksjonene for flere felt vil bidra til å redusere de samlede driftskostnadene. Besparelsene er i første rekke knyttet til bedre utnyttelse av:

- Forsyningsskip
- Helikoptertransport
- Logistikkfunksjonen

Samordning vil i første rekke være aktuelt i forbindelse med drift av Draugenfeltet. I samarbeid med operatøren for Draugen vil deltjerte samordningsplaner bli utarbeidet som en del av driftsforberedelsene.

### 2.7.3 Landbasert gassindustri i Midt-Norge

Som en del av utredningsarbeidet i forbindelse med utbyggingsplanene for Heidrunfeltet har operatøren gjennomført en rekke studier av landbasert gassindustri i Midt-Norge. Resultatet av studiene tilsier at det i høyden er tre mulige alternativer for lokal anvendelse av assosiert gass fra Heidrunfeltet:

- elektrisk kraftproduksjon
- metanolproduksjon
- ammoniakkproduksjon

Elektrisk kraftproduksjon har vært ansett som det mest interessante alternativet. Selv om det i andre utredningssammenhenger har vært pekt på alternative plasseringer av et gasskraftanlegg, er gassbasert kraftproduksjon i Midt-Norge på sikt fortsatt et interessant avsetningsalternativ for gass fra Heidrunfeltet.

Ammoniakkproduksjon er vurdert som uaktuelt for å avta all gass som blir produsert på Heidrunfeltet. Markedet ville ikke kunne ta så store mengder ammoniakk uten et betydelig prisfall.

Metanolproduksjon ser ut til å være det mest interessante alternativet for utnyttelse av gassen fra Heidrunfeltet. Et anlegg som kan avta omkring 750 millioner Sm<sup>3</sup> gass pr. år er under utredning av Statoil og Conoco. En nærmere teknisk og økonomisk analyse av grunnlaget for å bygge en metanolfabrikk, vil bli gjennomført i løpet av første halvår 1990.

Parallelt med dette arbeider Statoil, på vegne av Heidrunpartnerne, med en teknisk og økonomisk analyse av en gassrørledning fra Heidrunfeltet til land. Prosjekteringstid og byggetid for rørledning og landanlegg er kortere enn for feltinstallasjonene.

De utredninger som er foretatt og det pågående arbeide med å finne frem til lokal anvendelse av gassen bekrefter at rettighetshaverne i Heidrunfeltet aktivt arbeider for å finne avsetning for gassen. Injeksjon av gass tilbake til reservoaret er brukt som et referansealternativ i den reviderte utbyggingsplanen. Injeksjon av gass vil også være en nødvendig beredskapsordning for å sikre en god driftsregularitet for oljeproduksjonen.

## 3. INFLUENSOMRÅDET

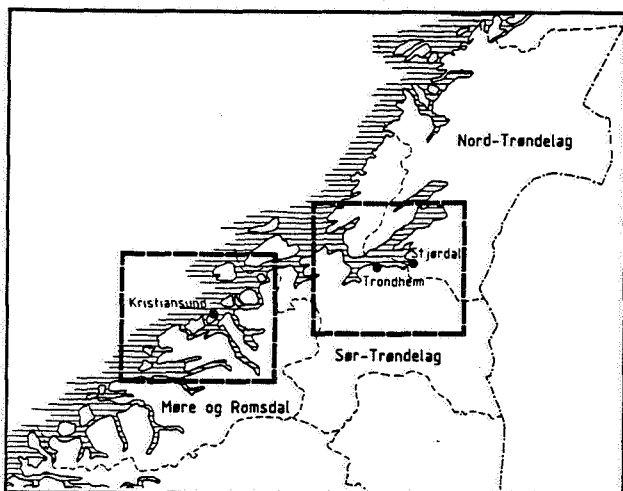
### 3.1 Sosioøkonomiske forhold

#### 3.1.1 Geografiske områder

Influensområdet i sosioøkonomisk henseende omfatter primært Midt-Norge med fylkene Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag. Innen Midt-Norge vil i første rekke regionene omkring driftskontoret og basene bli berørt, dels pga. sysselsetting knyttet til driftskontor i Stjørdal og basene i Kristiansund, og dels fordi nærhet til driftskontor og basene er av betydning for leveranse av en del varer og tjenester.

Figur 3.1-1 viser de to regionene der driftskontoret og basene er vedtatt lokalisert.

Figur 3.1-1: Midt-Norge og arbeidsmarkedsregionene knyttet til drifts- og basefunksjonene.



I forbindelse med rekruttering, særlig av plattformpersonell, vil imidlertid influensområdet være vesentlige videre. Dette skyldes dels at personell vil bli rekruttert fra eksisterende driftsorganisasjoner og dels pga. målsettingen om også å rekruttere fra Nordland.

#### 3.1.2 Avgrensning av arbeidsmarkedsregionene

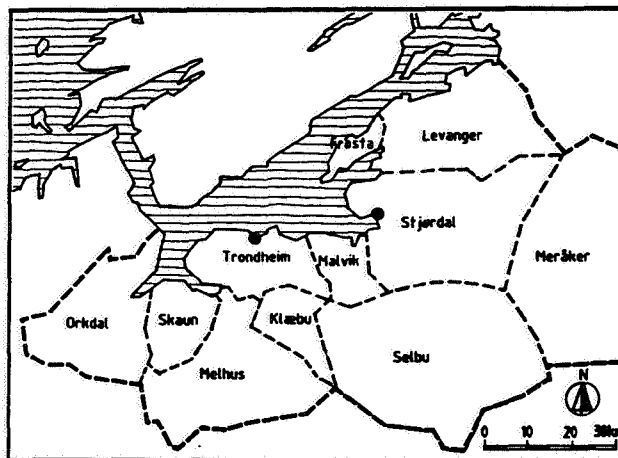
Avgrensningen av de aktuelle arbeidsmarkedsregionene har tatt utgangspunkt i et pendlingsomland innenfor en akseptabel reisetid på ca. 45 minutter.

Av praktiske grunner er det hensiktsmessig å ta med hele kommuner i denne regionavgrensningen, selv om en ved en reisetid på 45 minutter bare når en del av kommunen. Det er forutsatt at kommunesenteret eller annen tettstedsdannelse ligger innenfor reisetiden.

#### Trondheim/Stjørdalsregionen

Med Stjørdal som lokaliseringssted for driftskontoret vil arbeidsmarkedsregionen omfatte kommunene Stjørdal, Meråker, Frosta, Levanger, Malvik, Selbu, Trondheim, Klæbu, og Melhus. I og med at Trondheim inngår i denne arbeidsmarkedsregionen er det i den videre beskrivelse mest hensiktsmessig å snakke om en felles Trondheim/Stjørdalsregion.

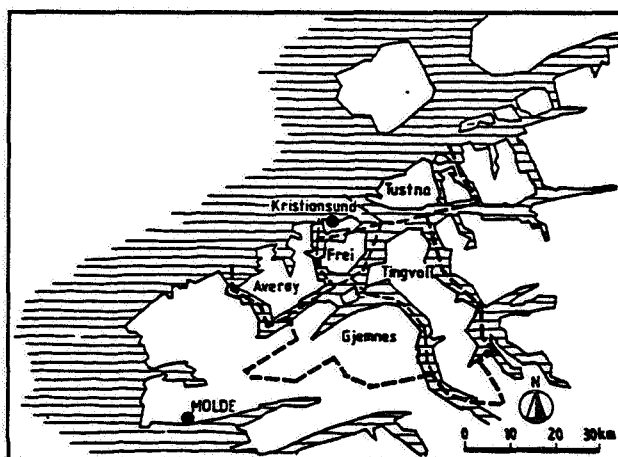
Figur 3.1-2: Avgrensning av Trondheim/Stjørdalsregionen



#### Kristiansundsregionen

Avgrensningen er gjort med utgangspunkt i Kristiansund som lokaliseringssted for basefunksjonene. Her er det forutsatt fastlandsforbindelse til Kristiansund og Frei med bro over til både Tingvoll og Gjemnes, som er planlagt fullført i 1993. For ferjesambandene er det tatt hensyn til overfartstid pluss ordinær ventetid. Kristiansundsregionen omfatter dermed kommunene Kristiansund, Frei, Averøy, Tustna, Tingvoll og Gjemnes.

Figur 3.1-3: Avgrensning av Kristiansundsregionen



#### 3.1.2 Regionale data

Tabell 3.1-1 gir en oversikt over karakteristiske data for de to regionene.

#### 3.1.3 Næringsutvikling i Midt-Norge

Fra slutten av 1970-årene og frem til 1986/87 var det en sterk vekst i petroleumsrelatert sysselsetting i Midt-Norge. Fra 1987 og fram til idag har denne sysselsettingen imidlertid gått sterkt ned, fra ca. 6000 i 1984 til ca. 3500 i 1988. Nedgangen er relativt sett større enn ellers i landet og størst i Møre og Romsdal.

Arbeidsløsheten i de tre fylkene (regnet sørfra) er pr. oktober 1989 4,1%, 4,2% og 3,6%. I Trondheim/

	Trondheim/Stjørdalsregionen	Kristiansundsregionen
Regionens kommuner	Melhus, Klæbu, Selbu Trondheim, Malvik Stjørdal, Meråker, Frosta, Levanger	Kristiansund, Frei, Averøy Tustna, Tingvoll, Gjemnes
<b>BEFOLKNINGSDATA</b>		
Befolkningsmengde pr. 1.1.1989	Trondheim: 136.601 Malvik: 9.448 Stjørdal: 17.202 Regionen: 218.956	Kristiansund: 17.393 Frei: 4.778 Averøy: 5.601 Regionen: 35.349
Årlig vekst 80-88 Næringsliv <sup>1)</sup>	0,32% Primærnæring: 6% Sekundærnær: 26% Tertiærnær: 68%	0,0% Primærnæring: 11% Sekundærnær: 31% Tertiærnær: 58%
Sysselsetting Yrkesdeltakelse <sup>1)</sup> Pendling	110.000 sysselsatte i regionen 77% menn, 54% kvinner Stor pendling i regionen. Størst fra Malvik, Melhus og Klæbu til Trondheim.	18.000 sysselsatte i regionen 76% menn, 46% kvinner Betydelig pendling fra Frei og del- vis Averøy til Kristiansund.
Kompetanse <sup>1)</sup>	13,6% på universitets- og høyskole- nivå, 2,2% høyere teknisk. I alt 3.100 pers. med høyere teknisk utdannelse.	8,4% på universitets- og høyskole- nivå, 0,4% høyere teknisk. I alt 100 pers. med høyere teknisk utdannelse.
<b>SAMFERDSEL</b>		
Flytransport Flyplasser	Værnes i Stjørdal ca. 35 km fra Trondheim	Kvernberget, ca. 3 km fra Kristian- sund
Passasjertrafikk 1988 Endring 87-88 Flyforbindelse (uten flybytte) Helikopterbase Landverts transport Hovedveger	Ca. 1.287.000 + 6,7% Alle større byer i Norge, samt København Ingen  E6-nord-sør, E75 mot Sverige i øst. Ny motorveg (E6) Trondheim- Stjørdal ferdig i 1994.	Ca. 126.000 - 0,1% Trondheim, Molde, Bergen og Oslo Kvernberget, Kristiansund  Fastlandsforbindelse for Kristian- sund og Frei ferdig i 1993. Rv. 16 til Trondheim, Rv. 66 og E69 til Molde, Ålesund. Mating til Åndalsnes tilknyttet Oslo-Trondheim (over Dovre). Stamhavn i Kristiansund
Togforbindelse	Bodø, Stockholm, Oslo (over Røros og Dovre).	
Sjøtransport	Større havner i Trondheim, Malvik, Stjørdal, Levanger	
<b>OFFENTLIGE TJENESTER</b>		
Sykehus	Trondheim: 1111 plasser Levanger: 388 plasser Regionen: 1331 plasser	Kristiansund: 109 plasser Regionen: 337 plasser
Sykehjem Dekn.grad > 80 år Barnehager Dekn.grad < 7 år	20% Trondheim: 3900 (35%) Stjørdal: 440 (29%) Malvik: 188 (21%)	25% Kristiansund: 291 (26%) Frei: 78 (23%) Averøy: 110 (82%)
Undervisning	All utdanningstilbud på høgskole- nivå, samt Universitetet med NTH, AVH, Medisinsk fakultet, 1. avd. jur. stud., BI.	Maritim skole og tekn.fagskole, BI
Utenlandske skoler	Birralee International School Brit. system fra "nursery" til "O-level". Am.system fra "kinder- garten" til "level 12".	Ingen
Lokal planlegging	Det er god beredskap m.h.t. ut- byggingsareal for økt oljeaktivitet i godkjent kommuneplan for Trond- heim og Stjørdal og i pågående kommuneplanarbeid i Malvik.	Beredskap for økt oljevirkosmhet vil bli innarbeidet i det pågående plansamarbeid mellom Kristiansund og Frei.
Boligbyggelag planlagt pr. år (Boligbyggeprogram) Arealberedskap næringsarealer i dekar	Trondheim: 1100 (88-92) Malvik: 140 (90-92) Stjørdal: 160 (89-92) Trondheim: 1860 Malvik: 478 Stjørdal: 570	Kristiansund: 80 boliger (89-92) Frei: 50 boliger (89-92) Averøy: 50 boliger (89-92) Kristiansund: 750 dekar Frei: 400 dekar Averøy: 300 dekar

<sup>1)</sup> Tall fra siste folke- og bolig telling (1980). (Ref. S1)

Tabell 3.1-1: Data for Trondheim /Stjørdalsregionen og Kristiansundsregionen.

Stjørdalsregionen har arbeidsløsheten økt fra 3,2% til 4,5% i perioden 1984-89 og i Kristiansundsregionen fra 4,3% til 5,2%.

En del av de som tidligere var knyttet til petroleumsrelatert virksomhet er nå sysselsatt i annen virksomhet. I særlig grad har verkstedsindustrien i Møre og Romsdal, som de senere år har satsset sterkt på skipsbygging, fanget opp nedgang i petroleumsrelatert virksomhet.

Hvert enkelt fylke har sine karakteristiske trekk ved næringsstrukturen. I Møre og Romsdal er industrien sterkt representert, særlig verkstedsindustrien. Trondheims funksjon som landsdelssenter preger næringsstrukturen i Sør-Trøndelag. Dette fylket har en meget stor andel sysselsatte i tjenesteytende næringer. Næringslivet i Nord-Trøndelag er preget av primærnæringene. Tradisjonelt har landbruk og skogsdrift med foredling, samt gruvedrift vært viktige næringsgrener.

## 3.2 Biofysiske forhold

### 3.2.1 Meteorologi og oseanografi

Årsgjennomsnitt for vind-, bølge- og temperaturforhold i nærheten av Heidrunfeltet er basert på innsamling av data over en 8-års periode. Datainnsamlingen har dekket Halten II-området og har inngått som en del av det oseanografiske datainnsamlingsprosjektet ODAP. ODAP har over en 4-års periode samlet data om havstrømmer ved Halten II-området, og i tillegg har Conoco gjennomført målinger av ett års varighet på fire forskjellige dyp på Heidrunfeltet (ref. M1).

Heidrunfeltet ligger på et platå mellom to relativt kraftige havstrømsystemer, den norske kyststrømmen og et hvirvelsystem over Haltenbanken mot sørøst. Ingen av disse havstrømsystemene påvirker Heidrunområdet i nevneverdig grad. Bakgrunns-sirkulasjonen er relativt svak på alle dyp ved Heidrunfeltet.

Derimot kan hyppige og kraftige stormer påvirke området og forårsake sterk vind og strøm fra ulike retninger. Hundreårs-verdiene for signifikant bølgehøyde og vindhastighet for Heidrunfeltet er beregnet til henholdsvis 15,5 m og 38 sekundmeter. Disse verdiene danner grunnlaget for prosjekteringen av feltinstallasjonen. Den dominerende vind- og bølgeretning er fra sørvest (180 grader - 240 grader) (ref. M2, M3, M4).

Luft og havtemperaturene er relativt moderate, men det forekommer store temperaturforskjeller mellom luft og hav (ca. 10°C) ved inntrengen av kaldluft fra øst. Ekstremverdiene for lufttemperatur for området er minus 12°C og pluss 23°C.

### 3.2.2. Bunnforhold

Heidrunfeltet ligger ca. 100 km. nordvest for den grunneste delen av Haltenbanken. Vanndybden varierer relativt lite over Heidrunfeltet (318-395 m). Vanndybden ved den foreslåtte plattformlokasjonen er ca. 350 m.

En geologisk kartlegging av de øvre lag av havbunnen har bekreftet den glasiomarine historien til sedimentene. Havbunnen er stort sett ensartet, bestående av bløt leire med innslag av større og mindre stein (ref. M5, M6). Basisundersøkelsen av havbunnen på Heidrunfeltet viser at de fysiske forhold er relativt ensartede (ref. M7). Sedimentene på overflaten har et innhold av silt og leire på nesten 50%.

Omfanget av naturlig forekommende hydrokarboner i overflatesedimentene ligger på et nivå som er typisk for ikke-forurensede sedimenter og ligner de bakgrunnsnivåene som finnes i Nordsjøen. Med unntak av ett sted, hvor det ble påvist forurensing med barium som resultat av boreaktivitet, er det ikke funnet innhold av tungmetaller i sedimentlagene på Heidrunfeltet.

Sedimentene på havbunnen inneholder en rikholdig fauna. Det er en beskjeden endring i faunasammensetningen når en beveger seg fra sørvest til nordøst, noe som primært skyldes sedimentsammensetningen. Innsamlet materiale tyder på at det er noe mindre rikdom av fauna-arter ved Heidrunfeltet enn det som finnes i den nordlige delen av Nordsjøen. Dette kan ha sammenheng med at vanddypet er større og at sedimentene er mer finkornige.

### 3.2.3 Primærproduksjon og fiskeriene

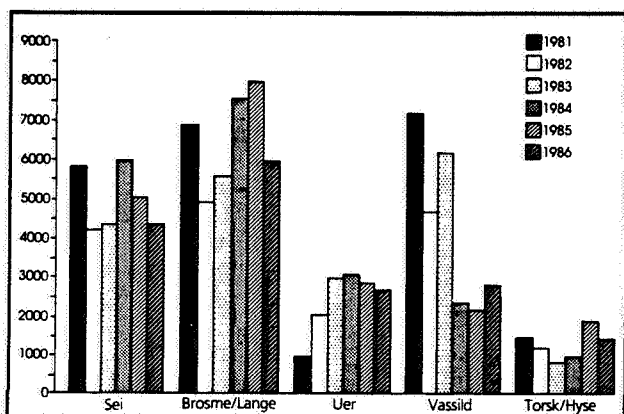
Primærproduksjonen, som uttrykker veksten av planktoniske alger, måles ved hjelp av produsert organisk karbon i et område over en bestemt tid. Vanligvis uttrykkes primærproduksjonen i gram pr. kvadratmeter pr. døgn.

Den daglige primærproduksjonen på Haltenbanken viser store variasjoner. Maksimal produksjon skjer vanligvis om våren, med synkende verdier gjennom sommeren (ref. M8). Typiske verdier for primærproduksjon gjennom året varierer fra 5 mg karbon pr. m<sup>2</sup> og døgn om vinteren til 1.200 mg. pr. m<sup>2</sup> og døgn i mai måned. Dette gir en totalproduksjon på årsbasis på 100 g pr. m<sup>2</sup> overflate. Bestanden av zooplankton kan være stor og flekkvis fordelt. Den kan ofte overstige 100 ml pr. m<sup>2</sup>.



Den norske kontinentalsokkelen omfatter store fiske-riressurser. Haltenbanken er spesielt verdifull som gyte- og oppvekstplasser for en del kommersielt viktige fiskeslag. Ilandføring av fangster fra fiskeriområde nr. 6, som inkluderer Haltenbanken (figur 3.2-1), utgjorde ca. 1% av mengden og 3% av verdien av det totale norske fisket i perioden 1981-86 (ref. M9).

**Figur 3.2-1: Norske fangster av de viktigste fiskeslagene fra Haltenbanken området (Statistikk-område 06) i perioden 1981-1986 (tonn pr. år).**



HELP-programmet (som er utført av Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt i Bergen) har gitt en betydelig bedring i kjennskapen til fordelingen av fiskeegg og larver i området (ref. M10). Haltenbanken er et viktig gyte- og oppvekstområde for arter som torsk, sei, hyse, sild, flyndre, uer, lange, vassild og krabbe.

Bunnlinefiske er den viktigste form for fiske i området. Fartøyene kommer i hovedsak fra Averøy, Giske, Haram og Fræna på Møre. Trålfiske på Heidrunfeltet er beskjedent. Den største fiskeriaktiviteten

pågår i området nord for den planlagte plattformlokkasjonen. Aktiviteten er på topp i periodene februar - mars og oktober - november.

I de senere år er det blitt en økt interesse for fiske etter vassild nord for 62°N. Dette fisket foregår hele året, men særlig i perioden april - mai. Tradisjonelt har dette vært et fiske med bunntrål på Sklinnabanken om våren og Suladjupet om høsten. Større bestander av vassild finnes også på kanten av kontinentalsokkelen vest for Heidrunfeltet. Denne bestanden er viktig for det lokale fisket på Haltenbanken.

Prøvefiske med flytetrål etter vassild er utført i senere tid. De viktigste områdene har vært langs kanten av kontinentalsokkelen utenfor Helgeland. Det forventes at dette fisket vil utvikle seg i tiden framover.

Kystfisket er av spesielt stor betydning i Nordland fylke og utgjør mer enn halvparten av verdien av de ilandførte fangstene. Torskefisket er det viktigste kystfisket.

### 3.2.4 Sjøfugl

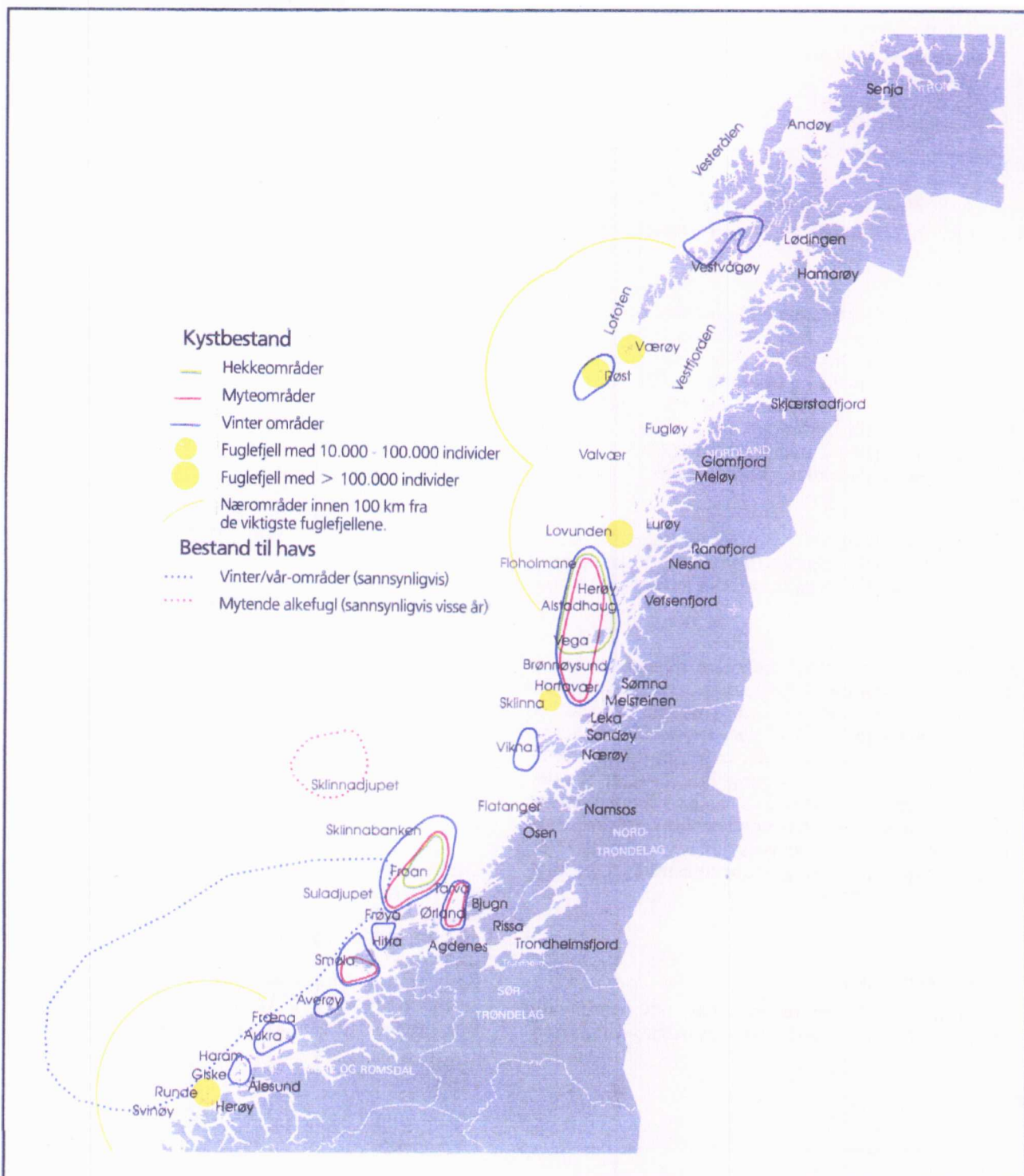
Data om sjøfugl er bearbeidet av Norsk Institutt for Naturforskning (NINA) og utgjør en egen rapport (ref. M11). Den bygger på studier utført av NINA, Direktoratet for Naturforvaltning (DN), oljeselskapene gjennom Operatørkomite Nord (OKN) og andre. Analysen dekker sjøfuglbestandene på land og til havs.

Den berørte delen av kysten omfatter noen av de viktigste sjøfugllokalitetene i Norge (fig 3.2-2). For noen av artene utgjør bestanden i dette kystområdet en betydelig del av den totale europeiske bestanden. Hovedhekkeplassene til ærfugl, storskarv og teist ligger i skjærgården ved Froan og Vega. Fugle fjellene på Røst, Værøy, Lovunden og Runde er viktige for andre alkefugler.

Art	Tidspunkt	Gytedybde	Gyteplass	Egg	Larver
Torsk	Mars-mai	50-200	Møre til Lofoten Haltenbanken	< 50	< 50
Sei	Jan.- april	100-200	Sør for Lofoten	< 30	Pelagisk
Sild	Feb.- april	bunn	Fra Stadt til Lofoten	Bunn	130
Vassild	Mai-september	300-500	Sokkelområdet	Dyp Pelagisk	Dyp Pelagisk
Hyse	Mars-juni	100-500	Møre til Lofoten	Pelagisk	10-40

**Tabell 3.2-1: Gyte-karakteristikk for enkelte viktige arter innen influensområdet for Heidrunutbyggingen.**

Figur 3.2-2: Viktige sjøfuglområder



Fylke	Grågås	Ærfugl	Sjørørre	Siland
Møre og Romsdal	900	13.000	550	1.300
Sør-Trøndelag	6.700	52.500	8.700	4.750
Nord-Trøndelag	1.900	7.500	260	750
Nordland(sør)	8.800	24.000	1.600	2.800
<b>Totalt</b>	<b>18.300</b>	<b>97.000</b>	<b>11.000</b>	<b>9.600</b>

**Tabell 3.2-2: Mytende andefugler innen Heidrunfeltets influensområde.**

Noen av landets viktigste overvintringsplasser for sjøfugl finnes i området. Her overvinter mer enn 50% av hele den norske bestanden av lomarter, storskarv, ærfugl, sjørørre, havelle og siland. For dykkere og teist utgjør den overvintrende delen av bestanden nesten 80% av den norske bestanden. De primære overvintringsstedene ligger på øyene omkring Smøla, Hitra, Frøya, Froan, Ørlandet, Vikna, Vega, Værøy og Røst.

Viktige myteplasser for svømmefugl (tabell 3.2-2) er Froan, Ørland og Helgelandskysten fra Vega og sør-øver. På Froan og Vega finnes det ærfugl i stort antall.

Kunnskapen om sjøfuglbestanden til havs er ufullstendig. De viktigste næringsområdene for hekkende sjøfugl ligger innenfor en radius på ca. 100 km fra fuglefjellene (figur 3.2-2). Observasjoner viser at mange fugler vil samles i områder hvor det oppstår havstrømsfronter og oppstrømning. Her forekommer det også stor næringsproduksjon, f.eks. i frontsystemet som oppstår mellom atlantehavsvann og kyststrømmen. Alker utfører regelmessige svømmetrekke etter hekking, og dette kan gi store ansamlinger av fugl på overflaten til havs.

### 3.2.5 Sjøpattedyr

Vurderingen er basert på en omfattende bearbeiding av materiale som inngår som en del av miljøutred-

ningen for Heidrun (ref. M12). De artene som vil kunne påvirkes direkte eller indirekte av Heidrunutbyggingen er vist i tabell 3.2-3.

Gråselen har en annen utbredelse enn steinkobben, og foretrekker utsatte holmer og skjær på den ytre kystlinjen langs nesten hele kysten. Den største bestanden i Norge holder til i Froan naturreservat. Andre viktige lokaliteter er Melsteinen, Vikna, Hortavær, Vega, Floholmene, Valvær, Røst og Lofoten (figur 3.2-3).

Lokale formeringsdyktige bestander av grønlandssel finnes i hele området på skjær, langs kysten og i noen av fjordene.

Bardehvaler forekommer innenfor og i nærheten av influensområdet. Noen av artene er blitt betydelig redusert pga. hvalfangst og er fremdeles fåtallige. Mange av tannhvalartene foretar beitetrekk fra formeringsområdene i sør til de næringsrike områdene langs norskekysten. Spekkhoggere og niser er tilstede langs kysten gjennom hele året.

Oterbestanden har opplevd en rask nedgang i Europa og arten er klassifisert som truet. I Norge finnes den største bestandstettheten langs kysten, hvor oteren ofte oppholder seg i tidevannssonen. Arten er nesten forsvunnet fra sørøstlige deler av Norge. Nord for Sogn finnes det permanente bestander, mens kyststrøkene i Nordland, Troms og Finnmark trolig har den største tettheten av oterbestander idag.

Sel	Bardehvaler	Tannhvaler	Andre
<i>gråsel</i>	finnhval	spermhval	oter
<i>steinkobbe</i>	seihval	nise	
grønlandssel	vågehval	<i>spekkhogger</i>	
(ringsel)	blåhval	(grindhval)	
(klappmyss)		(delfin)	

Arter som har permanent tilhold i området er skrevet med kursiv de som er tilfeldig observert er satt i parentes.

**Tabell 3.2-3: Sjøpattedyr innen influensområdet**

Figur 3.2-3: Utbredelse av sel i influensområdet



Området	Laks/Ørret	Laks/Ørret (yngel)	Andre fiskeslag	Skjell
Sør-Trøndelag	76	39	40	59
Nord-Trøndelag	60	32	40	29
Nordland	132	103	127	77

**Tabell 3.2.4: Antall oppdrettsanlegg innenfor Heidrunfeltets influensområde.**

### 3.2.6 *Naturreservater, vernede områder, og områder av vitenskapelig interesse*

Det finnes flere slike områder innenfor influensområdet langs kysten (fig. 3.2-4). Hovedkriteriet for å være klassifisert er at området har en spesiell verdi som følge av at det finnes kulturminner, spesielt utsatte eller verdifulle økologiske samfunn, dyr eller plantearter. Vurderingen av vernede områder er i hovedsak basert på arbeid som er utført av NIVA (ref. M13), CMS (ref. M14) og Økoforsk (ref. M15, M16). Materialet vil inngå i en miljødatabase som for tiden er under utvikling hos CMS, og som vil være operativ før aktiviteten på Heidrunfeltet igangsettes.

### 3.2.7 *Akvakultur*

Produksjonen av laks og ørret i influensområdet utgjorde 28% av den totale norske produksjonen av disse fiskeslagene i 1988. Verdien av produksjonen var 985 millioner NOK (tabell 3.2-4).

Intensiv produksjon i mærer dominerer akvakulturindustrien. Landbaserte anlegg/klekkerier omfatter bassenger, tanker og lignende konstruksjoner, forsynt med enten ferskvann eller sjøvann. Landbaserte anlegg brukes idag hovedsaklig til settefiskproduksjon.

Blåskjell er langt den viktigste skalldyrarten som dyrkes i Norge. Andre viktige skjellslag som dyrkes er østers, haneskjell, harpeskjell og kamskjell.

### 3.2.8 *Strandtyper*

Kysten innenfor influensområdet har en svært kompleks topografi, med omtrent 6.700 km strandlinje langs fastlandet og ytterligere 16.000 km rundt øyer og skjær.

Hovedtypene av strandlinje og vegetasjon i området er jordvegetasjon nær stranden, områder med sanddyner og saltvannsmyrer over tidevannssonen, steinete strender, sandstrender og mudderområder i tidevannssonen og områder med fast og bløt bunn under tidevannssonen. Av den siste kategorien er områder bevoskt med ålegress spesielt interessante. Disse samfunnene er blant de lettest tilgjengelige for studier av det marine miljø og er godt beskrevet i litteraturen.

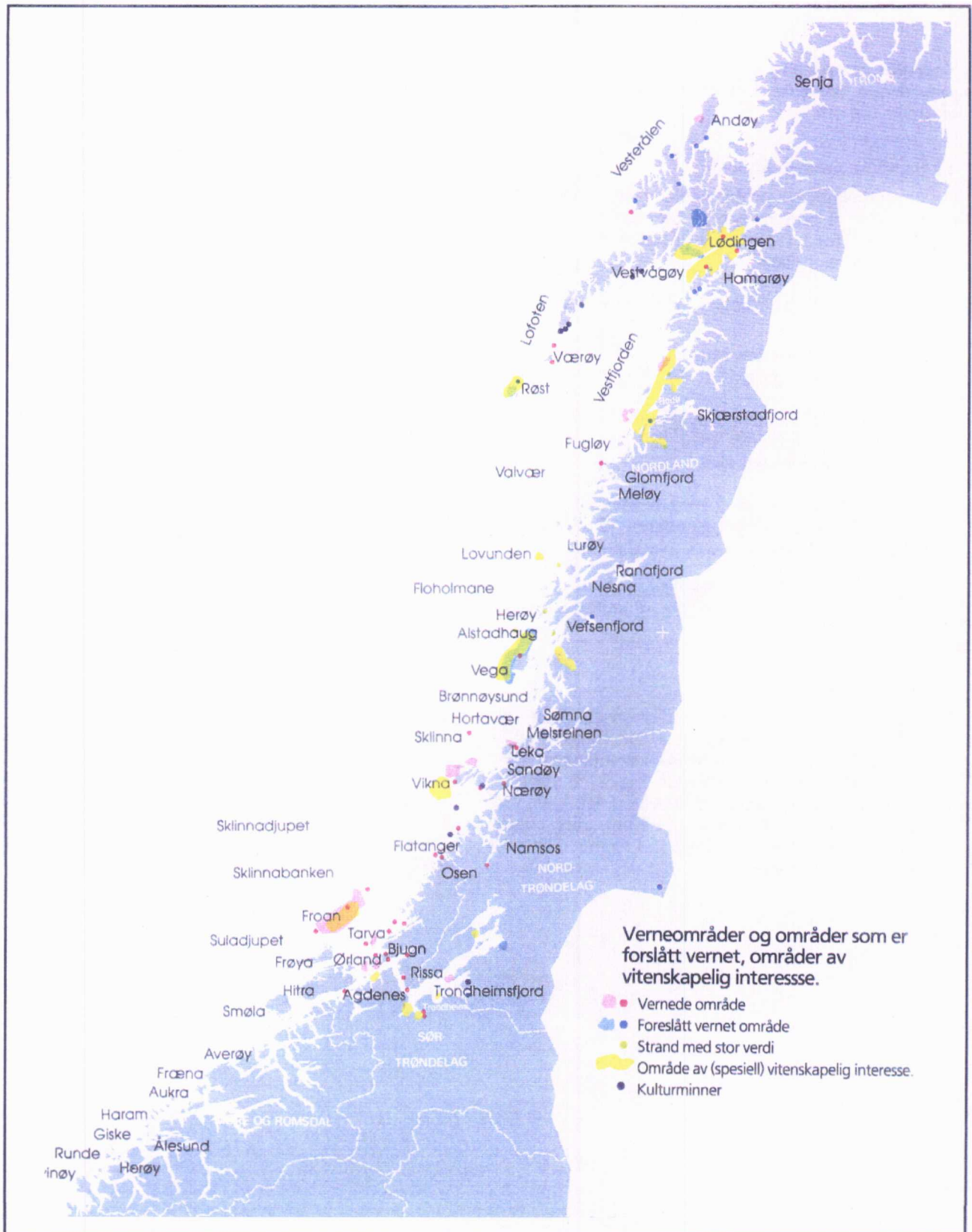
Innenfor influensområdet er det store endringer i kysttopografien når en beveger seg fra det utsatte skjærgårdsområdet til de mer rolige farvannene og smale fjordene lenger inne.

### 3.2.9 *Rekreasjons- og fritidsområder*

Analysen bygger på opplysninger fra kommunene langs den aktuelle kystlinjen. Data er samlet inn og bearbejdet av NIVA (ref. M13). Arealbruk omfatter friluftsliv, bading, sportsfiske, båtliv, osv. Eksisterende data gir lite informasjon om den relative verdien av de enkelte områdene. I de fleste tilfeller blir de angitt til kun å ha lokal eller regional verdi.

I store trekk ligger de høyest prioriterte rekreasjonsområdene i nærheten av områder med høy befolkningstetthet. Den ytre delen av Andøya - Vesterålen, et område rundt Nesna kommune på Helgelandskysten, kyststrekningen Nærøy - Vikna, og i særdeleshet ytre og indre deler av Trondheimsfjorden, blir betraktet som viktig.

Figur 3.2-4: Naturrestervat og vernede/vitenskapelig interessante områder



## 4.0 HOVEDPROBLEM-STILLINGER

Nedenfor er oppsummert de hovedproblemstillinger som denne reviderte konsekvensutredningen konsentrerer seg om.

### 4.1 Samfunnsmessige forhold

De samfunnsmessige problemstillingene knytter seg i første rekke til konsekvensene for Midt-Norge og i særdeleshet for Trondheim/Stjørdalsregionen og Kristiansundregionen.

De viktigste problemstillingene har primært sammenheng med følgende:

- Omfang og andel av leveranser av varer og tjenester på nasjonalt og regionalt nivå.
- Behov for arbeidskraft i utbyggings- og driftsfasen, og ringvirkningseffekter med hensyn til regional sysselsetting/arbeidsledighet.
- Behov for nyrekruttering med hensyn til omfang og kompetanseoppbygging, relatert til tilgang på arbeidskraft i Midt-Norge og Nordland.
- Befolkningsøkning, og derav følgende behov for boligtomter, skoler, barnehager og andre kommunale tjenester.

### 4.2 Miljø- og naturressurser

Detaljer omkring eventuelle miljøkonsekvenser og konsekvenser for naturressurser er gitt i kap. 6 og 7 av denne rapporten. Hovedproblemstillingen forbundet med Heidrunutbyggingen ligner de som er kjent fra andre utbygginger i Nordsjøen. Risikoen for potensielle problemer som vil medføre store miljømessige konsekvenser er svært lav. I sammendrag er hovedproblemstillingene:

- a) Adgangsbegrensning for sjøtrafikk og fiskefartøy som følge av tilstedeværelse av plattformen, lager-tankeren og havbunnsbrønnene.
- b) Utslipp av vann fra installasjonene som inneholder lave konsentrasjoner av olje og kjemikalier.
- c) Utslipp til luft fra plattformen og fra fartøy på feltet.
- d) Avfallshåndtering til havs og på land, spesielt fast oljeholdig avfall og borekaks.
- e) Faren for større oljeutslipp, spesielt en utblåsnings situasjon, og muligheten for påvirkning av egg og larver, fiskerier, sjøfugl, akvakulturanlegg og kystressurser.

Operatøren har innhentet bidrag fra spesialister i miljøutredningsarbeidet. Dette gjelder beskrivelse av det eksisterende miljøet og mulige konsekvenser for plankton og fiskeressurser, sjøfugl, sjøpattedyr, kystressurser (inkludert rekreasjon og fritid), akvakultur, oljeverneeffektivitet og drivbaneberegning. De berørte kommuner og myndigheter er kontaktet i forbindelse med utarbeidelse av miljøutredningene.

På de fleste felt er datagrunnlaget tilfredsstillende for bruk i en miljøutredning, men på enkelte områder kan det være behov for noe tilleggsinformasjon (f.eks. om sjøfugl til havs).

I tillegg til det eksisterende kunnskapsgrunnlag deltar eller bidrar rettighetshaverne økonomisk til gjennomføring av flere miljøstudier. Hensikten er å øke kunnskapen om og forståelsen av visse sider av miljøkonsekvensene av oljeutvinningsaktiviteten til havs. Disse studiene er omtalt i kapittel 6.4. Resultatene fra studiene vil nyttes til å vurdere driftsrutiner, utstyr, installasjoner og materialvalg. Målsettingen med slike forbedringer er så langt som mulig å minimalisere konsekvenser for miljøet som følge av utbygging og drift av Heidrunfeltet.

## 5. SAMFUNNSMESSIGE KONSEKVENSER

### 5.1 Problemstillinger

Utbygging og drift vil primært påvirke de samfunnsmessige forhold gjennom etterspørsel etter varer og tjenester. Samlet innebærer utbyggingen ca. 19 mrd. NOK i investeringer og ca. 1.3 mrd. NOK pr. år i driftskostnader. Driftsperioden er i planene antatt å vare fram til år 2016.

#### Aktuelle problemstillinger

##### - Leveranse av varer og tjenester

Hvilket omfang vil utbyggingen ha i forhold til den samlede aktivitet på sokkelen og i hvilken grad kan utbyggingen bidra til å opprettholde et jevnt investeringsnivå på norsk sokkel?

Hvilken størrelsesorden vil norske og regionale andeler av leveransene kunne ha?

Hvordan kan forholdene legges tilrette for å øke konkurransedyktigheten til norsk og midtnorsk industri?

##### - Sysselsetting

Hva blir den direkte og indirekte (ringvirknings-) effekt av utbygging og drift og hvilke næringssektorer vil bli mest berørt?

##### - Rekruttering av arbeidskraft

I hvilken grad vil rekrutteringen til driftsorganisasjonen for Heidrunfeltet skje internt fra operatørens eksisterende organisasjoner og i hvilken grad blir det nyrekruttering?

Hvor stort omfang har nyrekrutteringen i forhold til tilgangen på arbeidskraft og i hvilken grad vil utbyggingen av Draugenfeltet konkurrere om arbeidskraft?

Hvilke typer av kompetanse vil det være begrenset tilgang på og hva er aktuelle opplæringsbehov?

I hvilken grad vil rekruttering fra Nordland kunne muliggjøres?

##### - Befolkningsutvikling, kommunale tjenester

Hva er sannsynlig befolkningsvekst i berørte regioner?

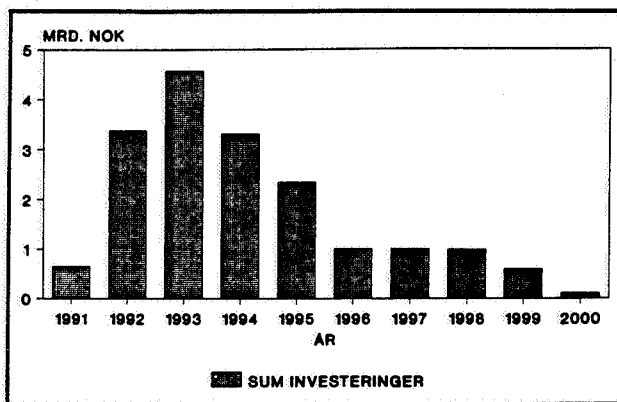
Hva vil behovet for boligtomter og andre kommunale tjenester bli og hvilke muligheter vil kommunene i de berørte regioner ha for å dekke disse behov?

### 5.2 Grunnlagsinformasjon

#### 5.2.1 Investeringsprofil

Utbyggingen av Heidrun på samlet ca. 19 mrd. NOK, har en investeringsprofil som vist i figur 5.2-1.

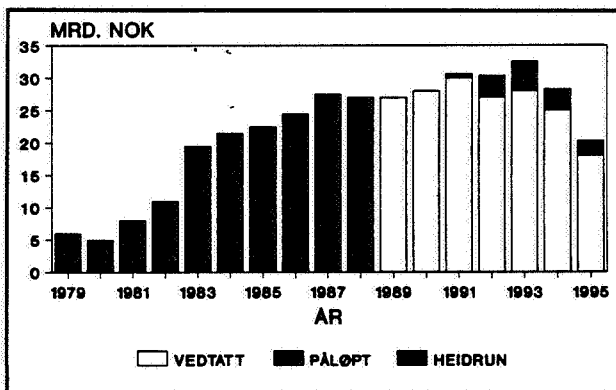
Figur 5.2-1: Investeringsprofil i mrd. NOK (1989)



Omlag 80% av investeringene er planlagt foretatt innen utgangen av 1995. Investeringer knyttet til boring av produksjons- og injeksjonsbrønner går frem til år 2000.

Figur 5.2-2 viser vedtatte investeringer på norsk sokkel, samt investeringer på felt som er under vurdering.

Figur 5.2-2: Påløpte og planlagte investeringer på norsk sokkel for vedtatte felt og for felt som er under vurdering (ref. S2).



Figuren viser hvilket omfang Heidrunutbyggingen vil ha i forhold til de samlede årlige investeringer i petroleumssektoren. Figuren viser forøvrig at investeringsnivået samlet vil ligge på ca. 30 mrd. NOK pr. år frem til ca. 1993 for deretter å falle til ca. 18 mrd. i 1995. Dette investeringsnivå er basert på foreliggende planer for vedtatte felt og felt under vurdering. Planer for nye feltutbygginger vil følgelig innebære at investeringene ikke faller så raskt som figuren viser.

Norske myndigheter har ikke fastsatt noen bestemt grense for investeringsnivået på norsk sokkel. Hensynet til norsk industri gjør det imidlertid ønskelig med et relativt jevnt investeringsnivå i årene fremover. Et totalt investeringsnivå på ca. 30 mrd. NOK samsvarer godt med kapasiteten i norsk sokkelrettet industri.



	Møre og Romsdal	Sør-Trøndelag	Nord-Trøndelag
Primærnæringene	10 500	8.000	7.163
Oljeutvinning	15	236	-
Bergverksdrift	408	162	459
Næringsmiddelsindustri	3.579	4.682	1.602
Tekstilvarer m.m.	2.304	283	107
Trevarer	4.034	1.624	1.182
Treforedling m.m.	1.006	2.135	1.629
Kjemiske produkter	1.142	483	616
Mineralske produkter	645	676	461
Metaller	1.460	632	177
Verkstedsprodukter	8.701	4.742	2.275
Industriprod. ellers	83	135	14
Kraftforsyning	1.139	1.303	708
Bygg og anlegg	8.000	8.842	3.510
Transport	9.500	8.463	3.626
Varehandel	15.000	19.348	6.472
Bank, fors., forr.tj.yt	4.671	7.785	1.775
Off. og priv. tjen.yting	28.000	38.550	16.618
<b>Totalt</b>	<b>101.187</b>	<b>108.081</b>	<b>48.394</b>

Tabell 5.2-1: Sysselsetting i de enkelte sektorer (1989) (Kilde: Ref. S3 og fylkesarbeidskontorene)

### 5.2.2 Næringsstruktur i Midt-Norge

De tre fylkene Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag har en samlet sysselsetting på ca. 250.000 (1988). Tabell 5.2-1 viser næringsstrukturen i fylkene uttrykt ved sysselsettingen innen de enkelte sektorer.

Tabellen viser at antall sysselsatte i Oljeutvinning samlet er på ca. 250 personer, hvilket er lavt i forhold til den totale sysselsetting. Imidlertid leverer en rekke bedrifter innen de forskjellige næringer varer og tjenester til oljevirkksomheten på den norske kontinentalsokkelen og mange er sysselsatt på sokkelen. Denne petroleumsrelaterte sysselsetting i Midt-Norge utgjorde ca. 3500 personer i 1988.

### 5.2.3 Sysselsetting i nullalternativet

For å kunne beregne effekten av utbygging og drift av et felt må et såkalt nullalternativ beregnes. Dette uttrykker en utviklingsbane for næringslivet i regionen uten det aktuelle utbyggingstiltak. Utbygging av Draugenfeltet inngår i nullalternativet.

Nullalternativet forutsetter en utvikling av næringsliv og sysselsetting med fortsatt rasjonalisering og omstilling. Den samlede effekt er beregnet å gi ca. 1% økning i sysselsettingen. Nullalternativet innebærer fortsatt reduksjon i primærnæringene og i industrien, med tilsvarende vekst i tjenesteytende næringer.

Beregningene viser at det i nullalternativet forventes en økning i Oljeutvinning på ca. 60 personer, se tabell 5.2-2. Denne økningen skyldes utbygging av Draugenfeltet.

Sysselsettingseffekten er beregnet for et geografisk område som omfatter Trondheim/Stjørdalsregionen og Kristiansundsregionen, men dessuten kommunene i de mellomliggende regioner. De mellomliggende regioner er tatt med for å få en balansert næringsstruktur i beregningsmodellen slik at Trondheim/Stjørdalsregionen ikke skal bli for dominerende.

### 5.2.4 Leveransestruktur

Tabell 2.4-1 og 2.4-2 i kap. 2.4 viser de forskjellige kostnadskomponenter i utbyggingsfasen og i driftsfasen.

Utbyggingsfasen går over relativt få år med mange og omfattende leveranser i løpet av kort tid. Det anses som lite aktuelt at Midt-Norge bygger opp kapasitet og kompetanse som kan ta denne leveransetoppen. I tilfelle må oppbyggingen være en del av en langtidsstrategi for leveranser på nasjonalt plan.

Det er i første rekke verkstedsindustrien i Midt-Norge som i utbyggingsfasen vil kunne konkurrere om fabrikkasjonsoppdrag, primært i form av underleveranser. Noen store bedrifter kan konkurrere om enkelte moduler og bunnrammen.

Derimot vil driftsfasen medføre et langsiktig leveransebehov som gir lokalt næringsliv muligheter til å komme inn som leverandør. I første rekke vil varer og tjenester der nærhet til driftskontor og base er vesentlig, gi lokalt næringsliv gode muligheter til oppdrag. Bedrifter innen varehandel, hotell/restaurant og verkstedsproduksjon vil være spesielt aktuelle. Likeså vil servicebedrifter sannsynligvis etablere seg på forsyningsbasen.

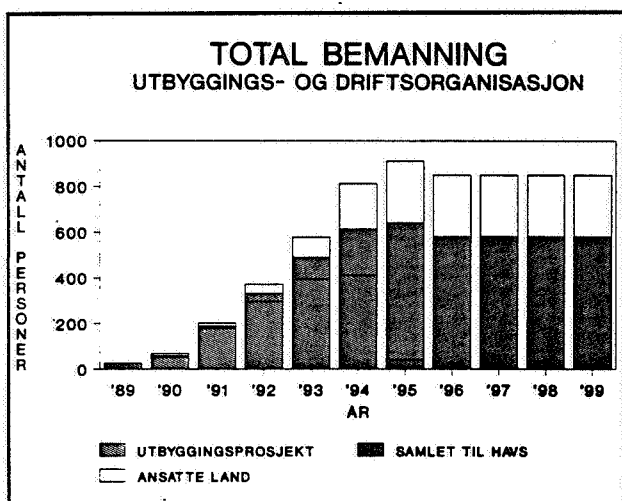
Næringssektor	Sysselsetting		% -vis endring
	1988	2004	
Jord- og skogbruk	5252	5000	-5
Fisk	413	398	-4
Oljevirkosomhet	120	180	50
Næringsmiddelindustri	4238	3917	-8
Tekstilindustri	881	750	-15
Trevareindustri	1217	1086	-11
Treforedl., grafisk	1980	1754	-11
Kjemisk industri	1076	925	-14
Min.ind., bergverk	804	678	-16
Metallproduksjon	1868	1626	-13
Verkstedsind., div.	6076	5207	-14
Kraft og vannforsyn.	1315	1327	1
Varehandel	16094	16866	5
Hotell og restaurant	2259	2455	9
Transport, post, tele	8244	8800	7
Bank, fors., forr.tj.	8254	8684	5
Offentlig adm.	6349	6487	2
Sos., privat tj.yting	28705	29643	3
Bygg og anlegg	8976	9207	3
Sum	104121	104990	1

Tabell 5.2-2: Beregnet utvikling av sysselsetting i nullalternativet.

### 5.2.5 Innkjøpsfunksjon og innkjøpspolitikk

Innkjøpsfunksjonen for driftsfasen forutsettes lagt til driftskontoret i Stjørdal. Generelt vil beslutninger om innkjøp bli tatt ved driftskontoret. Men det vil også finnes en fremskutt innkjøpsfunksjon ved forsyningsbasen i Kristiansund som vil foreta bestillinger/innkjøp innen kontrakter og rammeavtaler inngått ved driftskontoret. Store innkjøp, der bare internasjonale leverandører er aktuelle, forventes å bli foretatt ved operatørens hovedkontor (eksempelvis foringsrør).

Figur 5.2-3: Bemanningsprofil samlet for utbyggingsorganisasjonen og driftsorganisasjonen.



I samsvar med gjeldende regelverk vil Conoco og Statoil bruke norske leverandører såfremt disse er konkurransedyktige. Operatørene vil bidra til økt konkurranseevne for norsk og midtnorsk industri gjennom tiltak nærmere redegjort for i kap. 5.5. Oppfølgingsprogrammer.

### 5.2.6 Bemanningsplaner

Figur 5.2-3 viser bemanningsprofilen for utbyggingsorganisasjonen og driftsorganisasjonen tilsammen.

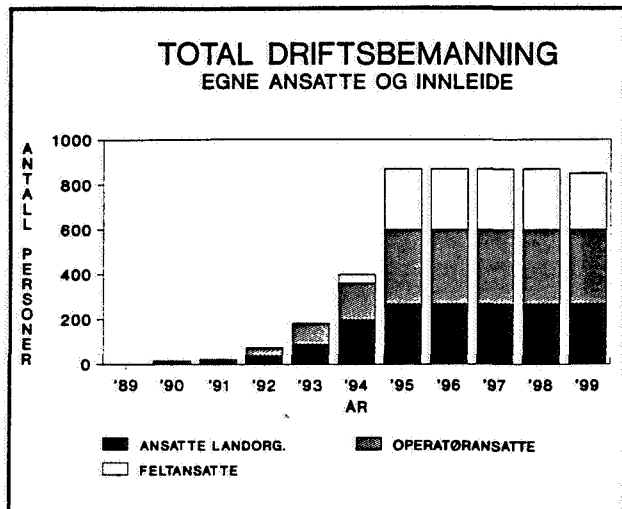
Figuren viser en jevn bemanningsoppbygging fra 1990 til 1995 til et toppnivå på ca. 900 personer. Den største rekrutteringen til driftsorganisasjonen skjer fra 1993 til 1995. Noen operatøransatte og noen av det innleide personellet forventes å gå over fra utbyggingsorganisasjonen til driftsorganisasjonen.

Figur 5.2-4 viser bemanningsprofilen for driftsorganisasjonen. Figuren viser den antatte bemanning på land og til havs. Figuren viser også fordelingen mellom operatøransatte på feltinstallasjonen og innleid personell fra kontraktørselskaper.

### 5.2.7 Kommunale tilbud

Tabell 3.1-1 i kap. 3.1.2 Regionale data gir en detaljert oversikt over befolkningsdata, samferdsel og offentlige tjenester i Trondheim/Stjørdalsregionen og i Kristiansundsregionen.

**Figur 5.2-4: Bemanningsprofil for driftsorganisasjonen.**



### 5.3 Vurdering av konsekvensene

#### 5.3.1 Leveranse av varer og tjenester Innkjøpsstruktur

I utbyggingsfasen er en del leveranser knyttet til et begrenset antall store kontrakter som skrog, moduler o.l. Plassering av ordre etter en anbudsrunder kan derfor, vurdert ut fra hovedkontraktene, enten gi store leveranser eller bare små leveranser i de enkelte regioner. Underleveranser fra Midt-Norge kan imidlertid være aktuelt selv om hovedkontrakten går til norske leverandører utenom Midt-Norge.

Operatøren vil i utbyggingsfasen i stor grad selv foreta innkjøp av materialer og utstyr, hvilket innebærer et stort antall innkjøpskontrakter i tillegg til det begrensede antallet av store enkeltkontrakter.

#### Leveranser i utbyggingsfasen

Det er foretatt en vurdering av mulige norske leveranser (ref. Støtteutredningen om sosioøkonomiske konsekvenser, Vedlegg A). Vurderingene er basert på erfaringsdata (ref. S4). Tabell 5.3-1 gir en oversikt over resultatet av denne vurderingen.

Tabellen viser at de norske leveransene samlet sett anslås til ca. 10 mrd. NOK eller ca. 60% av de totale leveranser. Dette er i samsvar med erfaringsdata. Det presiseres at norsk andel er definert som varer/tjenester produsert i Norge samt verdiskapningen i Norge knyttet til importerte varer/tjenester.

Figur 5.2-2 i kap. 5.2 viser at Heidrunutbyggingen kan utgjøre en relativt betydelig andel av de totale investeringer på norsk sokkel. I perioden 1992-95 utgjør Heidrun nesten 10% av de totale investeringer og i toppåret 1993 utgjør Heidrun ca. 15% av de totale investeringer det året.

Slik som utbyggingsplanene for norsk sokkel er idag, vil Heidrunutbyggingen samlet sett ligge innenfor kapasiteten til norsk industri. Beslutninger som vil innebære en ytterligere konsentrasjon av investerin-

ger i 1993 vil imidlertid i noen grad kunne presse det norske markedet i en kortere periode.

	Totale leveranser (mrd. NOK)	Anslag norske leveranser (mrd. NOK)
Moduler	5.3	2.4
Betongskrog	1.8	1.5
Brønnsystemer	0.9	0.5
Vanninjeksjonsutstyr	0.7	0.4
Lagrings- og lastesyst.	1.1	0.6
Installasjon	0.1	0.1
Boring av prod.brønner	3.2	2.1
Havbunnsbrønner i nordre område	1.4	0.7
Gasslagring (Theta)	0.2	0.1
Prosjektering, prosjektledelse	2.7	2.2
Uforutsatt	1.6	-
<b>Totalt</b>	<b>19.0</b>	<b>10.6</b>

**Tabell 5.3-1: Anslag på sannsynlige norske leveranser i utbyggingsfasen.**

Videre er regionale leveranser i utbyggingsfasen vurdert. Disse er anslått med støtte i erfaringsdata (ref. S4) og regionens næringsstruktur. Leveransene anslås til å bli på ca. 550-600 mill NOK. Dette er likevel en betydelig leveranse fra en region som har behov for vekstimpulser.

En del av leveransene ansees å være uaktuelle for regional industri, som for eksempel mye av maskiner og utstyr, råvarer, rørlegging og boring, samt store deler av marine operasjoner og ingeniørtjenester. Sett i denne relasjon vil de regionale leveranser kunne utgjøre ca. 10-15% av de leveranser regionen sannsynligvis kan konkurrere om.

Av enkeltkomponenter vil leveranser til moduler og bunnrammer for satellitbrønnene kunne bli de betydeligste med hensyn til mulige oppdrag for verkstedsindustrien i Midt-Norge.

#### Leveranser i driftsfasen

For driftsfasen er det foretatt en tilsvarende vurdering av mulige norske og regionale andeler. De samlede årlige direkte driftskostnadene er beregnet til omlag 850 mill. NOK pr. år, ref. kap. 2.4.2. Av disse utgjør leveranser av varer og tjenester omlag 500 mill. NOK. I vurderingen er erfaringer fra flere driftsorganisasjoner lagt til grunn (ref. S5, S6), ved siden av data om næringsstrukturen i Midt-Norge. I særlig grad vil leveranser med høye transportkostnader kunne gi konkurransefortrinn for næringslivet i regionen.

Tabell 5.3-2 gir en oversikt over resultatet av denne vurderingen (mill. NOK 1989).

	Totale leveranser (mill. NOK)	Anslag norske leveranser (mill. NOK)
Helikopter transport	25	25
Forsyningskip	40	35
Forpleining	20	20
Kostnader driftsbase	60	50
Brønntjenester	60	45
Kjemikalier m.m.	25	15
Vedlikeholdstjenester	90	50
Diverse tjenester	75	40
Lagringsystem	60	50
Kontorleie i Stjørdal	20	20
Andre driftsutg., Stjørdal	25	20
<b>Totalt</b>	<b>500</b>	<b>370</b>

**Tabell 5.3-2: Anslag over sannsynlige norske leveranser i driftsfasen (mill. NOK).**

Tabellen viser at norske leveranser er anslått til å utgjøre omlag 70% av de totale leveranser, eller ca. 350-400 mill. NOK pr. år.

Videre er de regionale leveransene anslått til i underkant av 100 mill. NOK pr. år. Av dette er den betydeligste komponenten knyttet til kjøp av basetjenester. Kontorleie og kontorutgifter i Stjørdal er også betydelige foruten forpleiningsleveranser og vedlikeholdstjenester fra Kristiansundsregionen.

Sammenholdes en mulig regional leveranseandel på ca. 18% med tallmateriale fra Hordalandsregionen er det godt samsvar med erfaringer derfra (ref. S5, S6). Hvorvidt andre forhold skulle tilsi en lavere eller høyere regional leveranseandel i en region hvor industrien er i ferd med å etablere seg er det ikke mulig å si noe sikkert om.

Midtnorsk industri vil generelt ha tilfredsstillende kapasitet til å dekke de antatte leveranser i utbyggings- og driftsfasen. Leveransene vil representere verdifulle impulser for industrien, særlig i Kristiansundsregionen.

### 5.3.2 Sysselsettingsmessige virkninger

De sysselsettingsmessige vurderingene av Heidrunutbyggingen er beregnet ved hjelp av samfunnsøkonomiske modeller som er utviklet for slike formål. I analysen har en skilt mellom de sysselsettingsmessige virkninger i form av arbeidsplasser på land og arbeidsplasser til havs.

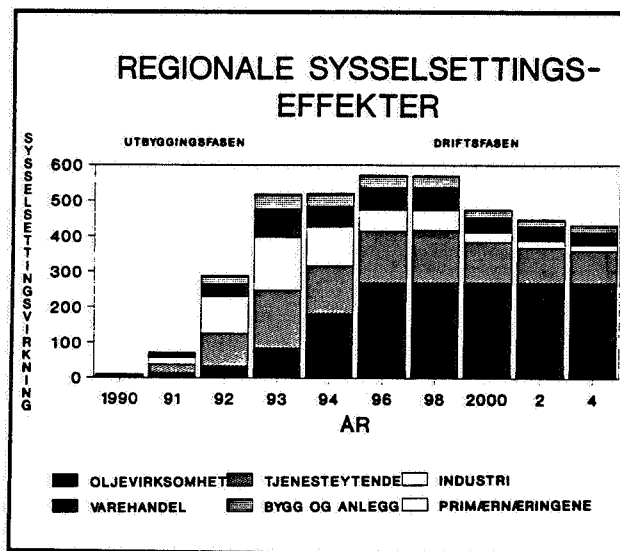
#### Arbeidsplasser på land

For å beregne størrelsen på de sannsynlige sysselsettingsmessige virkninger av Heidrunutbyggingen er anslagene på regionale leveranser lagt inn som et tillegg i nullalternativet. I tillegg kommer den direkte

sysselsettingen i den landbaserte driftsorganisasjonen. Modellen beregner den totale regionale sysselsetting på land ved utbygging og drift av Heidrunfeltet.

Ved å sammenholde modellresultatene mot nullalternativet kan nettovirkningen på sysselsettingen beregnes. Dette er vist i figur 5.3-1.

**Figur 5.3-1: Anslag på netto regionale sysselsettingseffekter (arbeidsplasser på land) i utbyggings- og driftsfasen i forhold til nullalternativet.**



Figuren viser at den største regionale sysselsettingseffekten vil bli i perioden 1993 fram mot 2000. Beregningene tilsier en sysselsettingseffekt i denne perioden på omlag 550 personer. Av dette er ca. 300 arbeidsplasser beregnet til å komme som ringvirkninger av innkjøp av varer og tjenester.

Etter år 2000, når boreaktivitetene er avsluttet, er den totale sysselsettingseffekt beregnet til ca. 450 arbeidsplasser, og ca. 200 av disse er indirekte arbeidsplasser.

I utbyggingsfasen vil den indirekte sysselsettingen særlig knytte seg til verkstedsindustrien, mens i driftsfasen vil de fleste ringvirkningsarbeidsplassene komme innenfor tjenesteytende næringer.

Sett i relasjon til den stagnasjon i næringslivet som Midt-Norge har hatt, særlig knyttet til petroleumsrelatert virksomhet, representerer utbygging og drift av Heidrunfeltet et betydelig tilskudd på arbeidsplasser: Modellberegningene tilsier at petroleumsnæringen vil øke fra ca. 3500 til ca. 4000 arbeidsplasser.

Tabell 5.3-3 gir en oversikt over hvordan sysselsettingseffekten (utenom arbeidsplasser til havs) antas å fordele seg mellom Trondheim/Stjørdalsregionen og Kristiansundsregionen.

Region	Netto sysselsettingseffekt		Herav ringvirkningseffekt	
	1996	etter 2000	1996	etter 2000
Trondheim/Stjørdal	370	335	140	105
Kristiansundsregionen	165	110	130	75
Resten av Midt-Norge	35	15	30	10
<b>Sum</b>	<b>570</b>	<b>450</b>	<b>300</b>	<b>190</b>

**Tabell 5.3-3: Anslag på sysselsettingseffekt i Trondheim/ Stjørdalsregionen og Kristiansundsregionen.**

Tabellen viser at totalt sett vil Trondheim/Stjørdalsregionen kunne få den største sysselsettingseffekten. Men betraktes ringvirkningsarbeidsplassene alene vil effekten for Kristiansundsregionen relativt sett kunne bli vesentlig større, med en effekt på ca. 130 sysselsatte i 1996 og ca. 75 etter år 2000.

#### *Arbeidsplasser til havs*

Beregningene foran knytter seg til regionale arbeidsplasser på land. I tillegg kommer effekten av de nye arbeidsplassene til havs som prinsipielt kategoriseres som nasjonale arbeidsplasser og ikke som arbeidsplasser i en bestemt region.

Av de 580 ansatte til havs (sum operatøransatte og innleide) er det anslått at ca. 330 vil bli overført fra andre driftsorganisasjoner i Statoil eller vil være ansatt i norske kontraktørselskaper (f.eks. boreselskaper) (ref kap. 5.3.3). På lengre sikt kan det antas at en del av disse arbeidstakerne flytter til Midt-Norge.

Sysselsettingseffekten i Midt-Norge av arbeidsplasser til havs knytter seg i første rekke til nyrekruttering av den øvrige delen av bemanningen. Det anslås at ca. 60% av disse eller ca. 150 personer vil være bosatt i Midt-Norge. Resten (omlag 100 personer) antas å ha en geografisk tilknytning utenom Midt-Norge. Blant annet vil effekten av rekrutteringstiltakene i Nordland inngå i denne gruppen (ref. kap. 5.5.2).

Regner en både med de som etter hvert flytter til Midt-Norge og de som blir rekruttert fra regionen, vil et samlet anslag på antall bosatte i Midt-Norge som har arbeidsplass på Heidrunplattformen, kunne være omlag 200 personer eller ca. 30-40% av den totale bemanning på plattformen.

#### **5.3.3 Rekruttering av arbeidskraft**

##### *Utdannings-/kompetansenivå*

På basis av forslag til organisasjonsplan og foreløpige bemanningsplaner er det foretatt en vurdering av behov for personell innen forskjellige utdannelses/kompetanse kategorier. Det er i denne sammenheng skilt mellom fire kategorier personell der kravene er:

- Høyeste økonomisk utdanning, teknisk utdanning og andre fag (høyskole eller universitet) med betydelig erfaring.
- Teknisk utdanning tilsvarende ingeniørhøyskole, merkantil utdanning tilsvarende DH, kombinert med flere års erfaring.
- Utdanning minst tilsvarende videregående skole og fagbrev/sertifikat. I tillegg flere års erfaring samt kurs og opplæring i yrkeslivet.
- Spesialarbeidere uten formell fagopplæring og med kunnskap i et begrenset fagområde, eller ufaglærte; noe faglig eller teknisk erfaring, fra liten til betydelig yrkeserfaring.

Tabell 5.3-4 viser anslag på fordeling av utdannings-/kompetansenivå innen driftsorganisasjonen på land og til havs. Landorganisasjonen omfatter driftskontor og baser. Tabellen viser at landorganisasjonen og sokkelorganisasjonen vil ha markert forskjellig kompetanseprofil. Landorganisasjonen har en hovedvekt (ca. 2/3) på kategoriene A og B, mens organisasjonen til havs har hovedvekten (ca. 3/4) på kategoriene C og D.

	Total	A	B	C	D	Sum
Landorganisasjon	265	25%	40%	15%	20%	100%
Feltinstallasjon	580	5%	15%	40%	40%	100%

**Tabell 5.3-4: Anslag på fordeling av utdannings-/kompetansenivå innen driftsorganisasjonen.**

### Rekruttering internt og eksternt

Conoco og Statoil har i samarbeid foretatt en foreløpig vurdering av rekruttering til driftsorganisasjonen. Rekruttering av personell til driftsorganisasjonen vil i relativ stor grad skje ved overføring av kvalifisert personell fra andre feltinstallasjoner. Dette er aktuelt fordi Statoil på dette tidspunkt har 8 store plattformen i drift og vil ha tilgang på erfarent personell som vil bli benyttet for å overføre driftskompetanse til nye felt. Overføring av kvalifisert personell er en sentral forutsetning for å etablere en effektiv og kompetent driftsorganisasjon og dermed øke sikkerheten i oppstartings- og driftsfasen.

Overføring av kvalifisert personell fra andre feltinstallasjoner bidrar også til hensiktsmessig rotasjon og avansement for personell og kan inngå som ledd i bemanningstilpassinger i eksisterende organisasjoner.

For driftskontoret i Stjørdal antas at ca. 40-60% av personellet blir rekruttert fra andre Statoilorganisasjoner. Det antas at denne effekten vil bli størst på leder- og mellomledernivå, mens personellbehov i kategori C og D for størstedelen vil bli rekruttert fra arbeidsmarkedet i regionen.

Til basen i Kristiansund antas at de aller fleste blir rekruttert fra distriktet. Unntaket vil kunne være de mest sentrale lederposisjoner. Omlag 2/3 av bemanningen ved basene vil sannsynligvis falle inn under kategori C og D.

Driftsbemanningen til havs består av den permanente drifts- og vedlikeholdsbemanningen som inngår i operatørens driftsorganisasjon og av kontraktøransatte (innleid personell) som utfører periodiske drifts- og vedlikeholdsoppdrag. Innleid personell kommer fra serviceselskaper/leverandører, vedlikeholdskontraktører, osv.

For driftsbemanningen til havs anslås at omlag 60% av personellet vil være ansatt i operatørselskapet fram til år 2000. Av de operatøransatte på feltinstallasjonen antas videre at 50-60% blir rekruttert ved overføring fra andre Statoilorganisasjoner. Andelsmessig vil overføring være mest aktuelt på leder- og mellomledernivå og lite aktuelt i kategori D.

Oppsummeringsmessig viser tabell 5.3-5 fordeling av antatt rekruttering til driftsorganisasjonen for Heidrunfeltet.

Innleid personell vil primært bli benyttet til temporære arbeidsoppgaver. Boring vil sannsynligvis utføres av et av de eksisterende norske borekontraktørselskap og følgelig i liten grad gi nyrekruttering lokalt. Vedlikeholdsarbeidere vil sannsynligvis, i alle fall på lengre sikt, i stor grad bli utført av lokale firma. Kompetansebehovet for vedlikeholdsarbeidere ligger primært i kategori C og D og følgelig er det sannsynlig med en god del nyrekruttering i regionen. Antallet anslås til i størrelsesorden 100 personer.

Ved å trekke fra andelen som utgjør internrekruttering og kontraktørselskap med basis utenom regionen, anslås at totalt ca. 400 personer skal rekrutteres til operatørselskapet og kontraktørselskaper. Vurdert ut fra den samlede sysselsetting i Trondheim/Stjørdalsregionen på ca. 110.000 og i Kristiansundsregionen på ca. 18.000, ansees rekruttering til omlag 400 arbeidsplasser å være uproblematisk. Kompetanseprofilen tilsier også at behovene i stor grad kan dekkes i regionene.

I Kristiansund vil rekruttering til drift av Draugenfeltet i utgangspunktet kunne innebære en viss konkurranse om arbeidskraft. Konkurransen vil imidlertid primært kunne gjelde på høyere utdannings/kompetansenivå. Av hensyn til kompetanseoverføring og for ikke å presse det lokale arbeidsmarked, forutsetter operatørene at lederstillinger og stillinger som krever høy kompetanse i hovedsak blir rekruttert fra eksisterende driftsorganisasjoner. Med den forutsatte bemannings- og kompetanseprofil vurderes rekrutteringsproblemene også i Kristiansund som ubetydelige.

#### Utvikling av kompetanse

Driftspersonell til havs trenger ferdigheter først og fremst i fire fagdisipliner:

- prosessteknikk
- mekanikk
- elektro
- automasjon

	Operatøransatte		Innleid personell	Sum
	Int.rekruttering	Ekst.rekruttering		
Driftskontor Stjørdal	110	120	0	230
Baser Kristiansund	5	30	0	35
Feltinstallasjon	180	150	250	580
Sum	295	300	250	845

Tabell 5.3-6: Antatt fordeling av rekrutteringen i driftsorganisasjonen.

Med bakgrunn i de erfaringer som er gjort både på britisk og norsk sokkel er det gjennomført utredninger som belyser arbeidssituasjonen for driftspersonellet på plattformene (ref. S7). Høy grad av automasjon tilsier at det ikke lenger er klare skiller mellom fagdisiplinene. Både ut fra krav til arbeidssituasjon/arbeidsmiljø og en bedre tilpasning av organisasjon og arbeidsmønster, er det påpekt et interessant effektiviseringspotensiale ved å utvide den enkelte operatørs fagkompetanse. Oljeindustrien tar derfor sikte på å utvikle operasjonspersonell med flerfaglig kompetanse.

Dette vil primært gjelde personell i kompetansekategori C og til en viss grad kompetansekategori B og D. Samlet utgjør denne gruppen 200-250 personer i Heidrunorganisasjonen. Av disse er 20-30%, eller 50-70 stillinger, identifisert som mulige kandidater for denne type utdanning. Det bør være god mulighet for å kunne innpasse behovet i de opplæringsopplegg som bransjen er i ferd med å etablere. Et interessant potensiale for utvikling av flerfaglig kompetanse er personell med prosesskompetanse fra Jernverket i Mo i Rana.

#### Bemanningsutvikling

De bemanningstall som er benyttet i denne reviderte konsekvensanalysen er i stor grad sammenfallende med det tallmaterialet som ble benyttet i den første konsekvensanalysen. Tallmaterialet reflekterer at det er det samme utbyggingskonsept og samme driftsorganiseringsfilosofi som er lagt til grunn. Bemanningen ombord på plattformen til havs er satt til 210 personer som et gjennomsnittstall for driftsfasen så lenge boreoperasjonen pågår. Dette utgjør et samlet bemanningsbehov på omlag 580 personer. Bemanningsnivået er i samme størrelsesorden som eksisterende plattformer i Nordsjøen som har en tilsvarende kapasitet og kompleksitet.

Selv om driftsfilosofi, vedlikeholdsfilosofi og prosess teknologi varierer fra felt til felt, er det en stadig utvikling i retning av mer kostnadseffektive driftsopplegg. Ny teknologi muliggjør løsninger som innebærer lavere vedlikeholdsbehov, enklere driftsettersyn og mer effektive prosess- og instrumenteringssystem. Anvendelse av nye materialtyper vil kunne redusere omfanget av overflatevedlikeholdet.

Denne teknologiutviklingen, sammen med kritisk valg av utstyr og effektive driftsopplegg, er med på å forsterke utviklingen i retning av redusert bemanning på sokkelinstallasjonene. Resultater av dette arbeidet vises igjen på nye plattformkonsepter som Sleipner-, Draugen- og Trollplattformene.

Størrelsen av landorganisasjonen er i stor grad bestemt av om denne skal være selvforsynt med administrative og tekniske støttefunksjoner eller om det bygges opp til en betydelig hovedkontorstøtte. Den landbaserte driftsorganisasjon for Heidrunfeltet på omlag 270 personer forutsetter at enheten skal ha et eget administrativt og teknisk støtteapparat. På sikt vil driftsorganisasjonen kunne utvikle seg til en flerfelts driftsdivisjon i regionen.

Conoco og Statoil vil i løpet av 1990 utarbeide mer detaljerte planer for drifts- og vedlikeholdsfilosofi, bemanningsbehov og organisasjonsutvikling. I dette arbeidet vil både utvikling i teknologi, kompetansebehov og endelig driftsmønster være førende. De endelige bemanningstallene både for feltinstallasjonen og landorganisasjonen vil følgelig kunne avvike fra de foreløpige estimatene som er brukt i denne rapporten.

#### 5.3.4 Befolkningsutvikling. Kommunale tjenester

##### Befolkningsutvikling

På bakgrunn av sysselsettingsøkningen beskrevet foran er forventet tilflytting beregnet. For hver ny arbeidsplass som innebærer tilflytting regnes det med en husstand og at hver husstand i gjennomsnitt består av 3 personer. Tabell 5.3-6 viser at samlet befolkningsvekst i de to regionene er anslått til 400-500 personer.

Denne befolkningsveksten vil i hovedsak skje over en toårsperiode 1994-95.

	Trondheim/ Stjørdalreg.	Kristiansunds- regionen
Sysselsettings- effekt	370	165
Økning i antall husstander	80-100	40-60
Befolkningsøkning - antall personer	250-300	120-180
- prosentvis	0.1%	0.4%

**Tabell 5.3-6: Anslag på befolkningsøkning i Trondheim/ Stjørdalsregionen og Kristiansundsregionen.**

I tillegg kan det antas at noen av de ansatte og innleide som arbeider til havs etterhvert flytter til Midt-Norge. Antas det at 10-15% av de som bor utenfor Midt-Norge flytter, vil det i tillegg komme 40-50 nye husstander i disse to regionene.

##### Kommunale tjenester

Tilsammen innebærer boligbyggeprogrammene for Trondheim, Malvik og Stjørdal ca. 1400 nye boliger pr. år. Med et behov som følge av Heidrunutbyggingen på ca. 50 boliger pr. år vil dette være et marginalt antall som lett kan innpasses i foreliggende planer.

I Kristiansundsregionen er boligbyggeprogrammet på ca. 300 nye boliger pr. år. Et behov på ca. 20-30 nye boliger pr. år vil være godt håndterbart også i denne regionen. Dette krever imidlertid en aktiv tilrettelegging, særlig fra Kristiansunds og Freis side, ettersom disse kommunene må antas som mest attraktive for innflyttere pga. nærhet til arbeidssted.

Denne aktive tilrettelegging er særlig viktig ettersom Draugenfeltet medfører et boligbehov på 20-30 nye boliger pr. år i årene umiddelbart før.

Den økning i behov for skole- og barnehageplasser som befolkningsveksten innebærer bør uten vesentlige problemer kunne innpasses i kommunenes planer.

#### *Kommunale inntekter*

Kommunale inntekter vil knytte seg til:

- nye skattebetalere
- høyere gjennomsnittsinntekt pr. skatteyder
- inntektsskatt som følge av økt overskudd hos lokale leverandører

Virkningene av disse inntektene på økonomien til kommuner av Kristiansunds og Stjørdals størrelse er relativt små. Likevel vil driftskontor og baser representere verdifulle virksomheter for disse kommunene. Oljevirkningskraften kan ha stor symboleffekt som kan gi vekst i andre sektorer i regionene og på lengre sikt ha betydning for den kommunale økonomi.

#### **5.4 Konklusjoner**

Heidrunutbyggingen innebærer investeringer som kan bidra til å opprettholde et jevnt investeringsnivå på norsk sokkel. Investeringen på Heidrunfeltet vil utgjøre ca. 19 mrd. NOK, hvorav mesteparten i perioden 1992-95.

Det kan imidlertid i 1993 bli en noe presset markedsituasjon i deler av industrien dersom de samlede investeringer på norsk sokkel konsentreres mer enn dagens planer tilsier.

Leveranser av varer og tjenester vil kunne gi verdifulle vekstimpulser for industrien i det de regionale leveransene vil kunne ha et omfang på anslagsvis 100 mill. NOK pr. år i driftsfasen og noe mer i utbyggingfasen.

Utbygging og drift vil føre til økt direkte og indirekte sysselsetting i Midt-Norge, ca. 550 i utbyggingfasen og 450-550 arbeidsplasser i driftsfasen. Av de ansatte til havs anslås at ca. 200 vil være bosatt i Midt-Norge. I regioner med stagnasjon og relativt høy arbeidsledighet, i første rekke Kristiansundsregionen, representerer dette et viktig tilskudd på arbeidsplasser.

Overføring av personell med lang driftserfaring fra andre driftsmiljøer innebærer at nyrekruttering av operatøransatte til driftsorganisasjonen får et omfang på ca. 300 personer. Dertil kommer nyrekruttering til kontraktørselskap på anslagsvis 100 personer. De berørte regioner har et såpass stort potensial at dette ikke skulle føre til press på arbeidsmarkedet.

For å bidra til kostnadseffektiv drift er utvikling av flerfaglig kompetanse under vurdering. Dette kan være av interesse knyttet til rekruttering fra Nordland der prosesskompetanse fra Jernverket i Mo i Rana representerer et potensial.

For berørte kommuner innebærer befolkningsstilveksten ubetydelige problemer med hensyn til kommunale tjenester. Imidlertid vil utbygging av både Draugenfeltet og Heidrunfeltet innebære at kommunene Kristiansund og Frei må være særlig aktive med tilrettelegging av boligtomter.

#### **5.5 Oppfølgingsprogrammer**

##### *5.5.1 Leveranser fra norsk og midtnorsk industri*

Det forutsettes, i samsvar med gjeldende krav fra myndighetene, at norske leverandører skal foretrekkes såfremt disse er konkurransedyktige. Et oppfølgingsprogram vil derfor være rettet mot å bidra til at industrien opprettholder og bygger opp konkurranse-dyktighet.

Følgende elementer inngår i dette:

- tilpasset størrelse/kompleksitet på anbudspakker/innkjøpsordrer
- informasjon om leveransebehov
- database over aktuelle, kvalifiserte leverandører
- prekvalifisering av leverandører

I utbyggingfasen vil operatøren i første rekke bidra til høyest mulig norsk andel gjennom hensiktsmessige anbudspakker og innkjøpsordre.

Midtnorsk industri vil primært ha et potensial mht. å kunne opprettholde og videreutvikle konkurransestyrke i driftsfasen, der leveranser av standard materiell og servicetjenester er dominerende og nærhetsfordelen kan være avgjørende.

Conoco er allerede igang med å etablere en database over aktuelle, kvalifiserte leverandører. Dessuten har Conoco i samarbeid med Statoil, Norske Shell, Norges Teknisk Naturvitenskapelig Forskningsråd, samt fylkeskommunene i Midt-Norge, engasjert seg i prosjektet "Utvikling av Midt-Norsk Industri". Dette prosjektet har til hensikt å bidra til en videreføring av sokkelrettede produktideer som industrien i landsdelen selv har fremmet. Prosjektet søker å initiere et godt og hensiktsmessig samarbeid mellom næringslivet og forannevnte instanser slik at prosjektideer kan bli realisert.

Conoco vil i fortsettelsen, i samarbeid med andre oljeselskap, næringslivet og myndigheter, bidra til relevante næringslivetableringer ved siden av styrking av eksisterende næringslivs konkurransevne.

Det vurderes også som viktig for industriens konkurransevne at bedriftene regionalt og nasjonalt utvikler en hensiktsmessig nettverksstruktur. Operatøren vil stimulere til dette bl.a. ved å registrere en eventuell nettverksstruktur i forbindelse med leverandørdatabasen og prekvalifisering av potensielle leverandører.

##### *5.2.2 Rekrutteringsprogram*

Myndighetene er opptatt av at feltene på Haltenbanken skal gi bedre muligheter for personer bosatt i Midt-Norge og Nordland til å få arbeid på sokkelen.



I forbindelse med Stortingsbehandlingen av Heidrun-utbyggingen i 1988 ble operatørselskapene i samråd med myndighetene enige om å legge forholdene til rette for rekruttering av plattformpersonell også fra Nordland.

Det eksterne rekrutteringspotensiale til operatørens sokkelbemanning utgjør anslagsvis 150 personer, som redegjort for i kap. 5.3.4.

Conoco og Statoil vil ta initiativ overfor fylkesarbeidsmyndighetene i Nordland for å få avklart potensialet for rekruttering fra fylket. Som følge av dette vil man drøfte tiltak for å få iverksatt et rekrutteringsprogram for om mulig å rekruttere anslagsvis en tredjepart av det eksterne rekrutteringsbehovet fra Nordland. Særskilt opplæringstiltak for nyrekrutterte vil bli vurdert etter behov.

Reisemessige ulemper fra bosted til helikopterbasen i Kristiansund vil søkes redusert mest mulig ved samarbeide med trafikkseksjonene og ved tilpassing mellom helikopteravgangene og rutetilbud fra Nordland. Kostnadmessig vil den ansatte ikke bli belastet, da operatøren etter gjeldende avtaler betaler normale reiseomkostninger mellom hjem og helikopterbase.

Økt sysselsetting i Nordland kan også oppnås ved at bedrifter i Nordland får oppdrag som kontraktører på vedlikeholdsarbeid. Det vil bli opprettet kontakt med næringslivet i Nordland med sikte på å bidra til å utvikle bedrifter som kan forestå vedlikeholdsarbeid på Heidrun og bli kvalifisert for oppdrag på det nasjonale marked.

## 6. MILJØMESSIGE KONSEKVENSER

### 6.1 Grunnlagsinformasjon

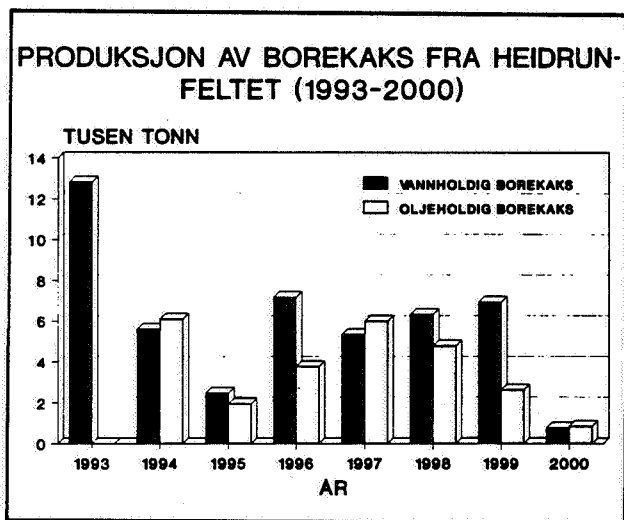
I kapittel 4.2 er det gitt en summarisk oversikt over de viktigste problemstillingene. Alle utslipp vil skje i overensstemmelse med betingelsene i utslippstillatelser. Overvåking, analyse og rapportering vil bli foretatt i henhold til gjeldende forskrifter. En undersøkelse av havbunnen på Heidrunfeltet ble foretatt i 1988, og rutinemessig overvåking av havbunnen vil skje i henhold til SFTs retningslinjer.

#### 6.1.1 Utslipp fra boring

Det vil i hovedsak bli benyttet vannbasert boreslam til plattformbrønnene og sattelittbrønnene. Det totale utslipp av borekaks fra boring ved bruk av vannbasert boreslam vil i perioden 1993 - 2000 utgjøre ca. 68.500 tonn. Det vil kun bli benyttet boreslamstyper som oppfyller SFTs krav med hensyn til innhold av giftige stoffer. Indikasjoner på typer av boreslam som kan være aktuelle er gitt i Miljøutredningen, ref. vedlegg A.

En kombinasjon av geologiske forhold og høy avvinksvinkel vil, med dagens slamtyper, kreve bruk av oljebasert boreslam i noen brønner for å oppnå en sikker og teknisk/økonomisk forsvarlig boreoperasjon. SFT har meddelt operatørene på norsk sokkel at de har til hensikt å innføre ytterligere restriksjoner på eller forby utslipp av oljeholdig borekaks fra 1990. Utslipp av oljebasert boreslam er i henhold til forskriftene ikke tillatt.

Figur 6.1-1: Produksjon av borekaks på Heidrunfeltet 1993-2000



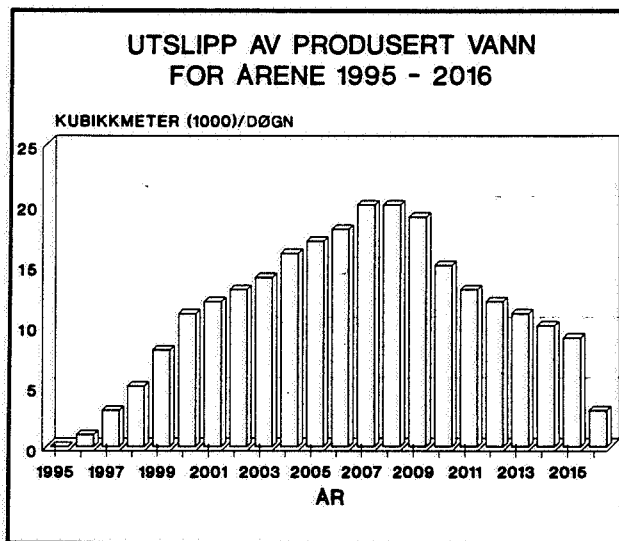
Basert på begrensninger i dagens vannbaserte boreslamstyper er det foretatt beregninger på antatte mengder oljeholdig borekaks som vil bli produsert. Den totale mengden av oljeholdig borekaks som vil kunne bli produsert ved bruk av oljebasert boreslam i kritiske boresekvenser, vil etter disse beregningene utgjøre ca. 26.000 tonn (fig. 6.1-1). Økt geologisk

kunnskap og erfaring fra boring i Heidrunformasjonene vil sammen med den teknologiske utviklingen kunne bidra til en reduksjon i mengden av oljeholdig borekaks. Konsekvensene av transport av oljeholdig borekaks til land er drøftet under kap. 6.1.4.

#### 6.1.2 Utslipp av produsert vann

Produsert vann er betegnelsen på en blanding av opprinnelig formasjonsvann som produseres sammen med oljen, og injeksjonsvann som blir pumpet inn i reservoaret for å vedlikeholde trykket. Vann som utskilles fra råoljen vil bli behandlet slik at oljeinnholdet reduseres til under utslippsgrensen. Det maksimale utslippsvolumet fra Heidrunplattformen er anslått til 20.000 m<sup>3</sup> /døgn. Årlige utslippstall er presentert i figur 6.1-2. Alt oljeholdig drenevann vil også bli oppsamlet og behandlet etter samme krav som det produserte vannet.

Figur 6.1-2: Årlig utslipp av produsert vann.



Vann som benyttes til kjøling forutsettes sluppet ut urensert. Kjølevannsmengden utgjør inntil 1.500 m<sup>3</sup>/time med klorert vann ved en temperatur på ca. 32°C. Utforming av prosessanlegget vil forhindre at dette vannet blir forurenset av olje. Det vil også forekomme periodiske utslipp av ikke-oljeholdig ballastvann fra plattformen.

I henhold til dagens regelverk blir kloakk og sanitærvann, organisk kjøkkenavfall og husholdningsvann fra plattformen sluppet ut til sjøen etter en enkel behandling.

I Miljøutredningen (ref. Vedlegg A) er det vist til utredninger som konkluderer med at vannutslipp fra oljeproduksjonen ikke vil forårsake betydelige miljømessige konsekvenser dersom det skjer tilstrekkelig spredning og fortynning. Med det store vanddypet på Heidrunfeltet bør spredning og fortynning ikke være noe problem. Ytterligere dispergerings- og fortynningsmodellering vil imidlertid bli utført i 1990 for å bekrefte transportegenskapene i området. Fra virksomheten i Nordsjøen er det ikke dokumentert negative effekter som kan tilskrives utslipp av produsert vann.

Drensvann fra lagertankeren vil bli rensert for å oppfylle grensene for oljeinnhold i utslippsvann.

I alternativet med undersjøisk lagertank, vil det bli benyttet et såkalt fortrenningsystem. Dette er i prinsippet likt det som i dag benyttes på Statfjord- og Gullfaksplattformene. Fortrenningsvolumet av vann fra lagertanken på Heidrunfeltet vil være 31.800 m<sup>3</sup>/dag, med et antatt oljeinnhold på 6-8 mg/l. Vannet inneholder kjemikalier for bl.a. å forhindre bakterievekst. Ifølge SFT var utslipp av fortrenningsvann på den norske kontinentalsokkelen 135.000 m<sup>3</sup>/dag i 1988.

Rørledningene på Heidrunfeltet har meget små volumer og ferdigstillelsen av rørledningene vil skje etappvis. Vann som er tilsatt kjemikalier vil bli benyttet i forbindelse med trykktesting av rørledningene. På grunn av et godt fortynnings- og spredningspotensial i området forventes det ikke betydelige miljøpåvirkninger som følge av utslipp av dette vannet. For å sikre at alle utslipp fra rørledningssystemer foregår på en miljømessig forsvarlig måte, vil godkjennelse innhentes fra SFT for hvert enkelt utslipp.

### 6.1.3 Kjemikalier

Kjemikalier er viktige hjelpemidler som medvirker til sikre og kostnadseffektive operasjoner på et oljefelt. Hovedmengden av kjemikalier som blir benyttet representerer ikke noen miljøfare, da de er lite løselige i vann og har en lav giftighetsgrad. Det marine miljøet har dessuten en stor evne til å absorbere utslippene. I Europa er det imidlertid en økende oppmerksomhet for omfanget av kjemikalieutslipp til Nordsjøen.

Behovet for bruk av kjemikalier på Heidrunfeltet vil ikke bli bestemt før på et senere tidspunkt av utbyggingen. Flere typer kjemikalier vil bli vurdert, og de som er minst skadelige for miljøet vil bli benyttet når alternativer finnes. Oversikt over typiske kjemikaliegrupper, anvendelsesområder og mulige doseringsmengder er nærmere beskrevet i Miljørapporten, ref. Vedlegg A. Bruk av kjemikalier og utslipp fra bore- og produksjonsoperasjoner vil årlig bli rapportert til SFT.

Det er et generelt behov for bedre kunnskap om karakteristika, virkemåte og oppløselighet av visse kjemiske stoffer i miljøet. I tillegg til å være involvert i felles forskningsstudier om kjemikalieegenskaper og kjemikaliebruk, deltar Conoco også i et 3-4 års FOU studieprogram som omhandler ulike aspekter ved bruk og utslipp av kjemikalier til havs. Disse programmene er nærmere beskrevet i kap. 6.4.

### 6.1.4 Avfallshåndtering

Som et ledd i driftsforberedelsene har operatøren gjennomgått status i norsk lovgivning, kartlegging av myndighetsorgan med ansvar for avfall, klassifisering av avfallskategorier, behov for tillatelser, ansvar for håndtering, osv. (ref. M17).

Avfall fra boreoperasjonene på Heidrunfeltet vil bli håndtert i samsvar med gjeldende forskrifter. Noen avfallsprodukter er ikke egnet for deponering til havs,

enten fordi de har en lav biokjemisk nedbrytbarhet eller fordi de har et betydelig giftinnhold. Slike avfallsprodukter vil bli brakt til land for behandling og deponering.

I første omgang vil avfallet bli brakt til basen i Kristiansund og derfra videresendt til relevante mottaksstasjoner. Godkjente mottaksstasjoner i Region 2 (Møre og Romsdal, Sør og Nord Trøndelag), vil bli vurdert anvendt. I tillegg vil det være aktuelt å benytte det foreslåtte spesialavfallsmottaket i Mo i Rana som planlegges å være operativt i 1993.

Under forutsetning av at de nødvendige prosedyrene blir fulgt og at operatøren og de godkjente mottaksstasjonene ivaretar sine plikter på en forsvarlig måte, vil avhending av avfall fra Heidrunfeltet ikke innebære miljøpåvirkninger utover de normer som settes for slik avfallsbehandling.

En rekke studier vedrørende behandling og avhending av avfall er blitt utført av operatørselskapene på norsk sokkel. Både sikkerhetsmessige, økonomiske og miljømessige betraktninger tilsier at potensielle problemstillinger og konsekvenser med avhending på land samlet sett er større enn ved avhending til havs. Flere mottaksstasjoner på land som effektivt kan behandle oljeholdig avfall må utvikles og etableres. Dette krever flere studier og samarbeid mellom operatørene og SFT.

Dersom SFT skulle kreve at oljeholdig borekaks fra boreoperasjonene på Heidrunfeltet skal skipes til land for avhending, vil dette innebære behandling og deponering av omtrent 26.000 tonn. Maksimalt årlig avhendingsvolum vil være i størrelsesorden 6.000 tonn.

### 6.1.5 Utslipp til luft

Produsert gass vil enten bli benyttet som drivstoff, bli eksportert i rørledning eller bli injisert tilbake til reservoaret. Det vil derfor bare være små mengder gass som må avbrennes under normale driftsforhold. Hydrokarboner i gass- og væskeform vil kunne bli avbrent i beredskapssituasjoner og under planlagte vedlikeholdsperioder. Høyeste avbrenning er 380.000 Sm<sup>3</sup>/dag, kalkulert som døgngjennomsnitt over året. På grunn av lavt svovelinnhold er mengdene av NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> ubetydelige når gassen fra Heidrunfeltet benyttes som drivstoff.

Spredningsmodellering til luft fra Heidrunplattformen vil bli utført når detaljert utforming og prosessutstyr er nærmere avklart. Basert på foreløpige data vil ikke utslipp til luft gi noen miljøpåvirkning av betydning.

Andre hovedkilder for utslipp til atmosfæren er ventilasjonssystemer, lagertanker og eksos fra dieselmaskineri på feltet og fra skipstrafikken. Generelt vil forbrenningsproduktene inneholde NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>, et lavt nivå av sotpartikler, kullos og karbondioksyd. Oljeindustrien har planer om å utrede nærmere både type og mengde av utslipp til atmosfæren fra sokkelinstallasjoner for å identifisere områder der forbedringer i utstyr og prosesser eller ytterligere utslippskontroll bør foretas.

I tillegg kartlegges nå bruk av halongasser (som bl.a. benyttes i brannsløkkingsanlegg) og klorfluorkar-boner (KFK) på grunn av den nedbrytende effekten de har på ozonlaget i atmosfæren. SFT har varslet alle operatørselskapene om Stortingets beslutning om gradvis nedtrapping av bruken av alle ozon-ødelegg-ende stoffer fram til 1995. Operatøren arbeider med å finne fram til alternative systemer som kan benyttes i forbindelse med brannslukkingsberedskapen på Heidrunplattformen.

#### 6.1.6 Mulige kilder til akutte utslipp av olje

Et høyt beredskapsnivå med hensyn til faren for forurensning vil bidra til å redusere risikoen for og omfanget av oljeutslipp. Sikkerhetstiltak mot utslipp og forurensning vil bli bygget inn i den endelige utformingen av anlegget.

Mulige årsaker, kilder og omfang av oljeutslipp fra anleggene på Heidrunplattformen og rørsystemene er gjennomgått. (ref. M18, M19, M20). De forurensninger som vil kunne ha størst omfang relaterer seg til brudd på et oljestigerør, brudd på oljeledninger fra plattformen til lagertankeren eller overfylling i tilfellet med undervanns lagertanker. Risikoanalyser viser at det er en lav sannsynlighet for at oljeutslipp skal kunne skje som følge av skader eller uhell som er nevnt i denne sammenheng. Strekkstagsplattformer avviker ikke fra andre plattformtyper med hensyn til risiko for akutte oljeutslipp.

Den flytende lagertankeren vil bli bygget og drevet i henhold til de standarder som er fastsatt av Oljedirektoratet. Deler av utformingen vil også være regulert av og bli utviklet i samsvar med internasjonale regler for å redusere oljeforurensningsrisikoen. Dette gjelder blant annet adskilte ballastsystemer, overføring av spillvann til samletanker for behandling av oljeholdig vann ned til utslippsgrensen på 40 mg/l eller mindre og lagring av råolje kun i sentertankene. Lossing av olje fra lagertankeren til skytteltankere vil bli utført i henhold til samme type prosedyrer som blir benyttet på Statfjord- og Gullfaksfeltene. Denne type lasteoperasjon er blitt gjennomført i lengre tid uten større uhell.

Sannsynligheten for kollisjoner som resulterer i forurensning er liten. Lagring av råolje i sentertankene reduserer faren for utslipp dersom lagertankeren skulle bli påført mindre kollisjonsskader.

Skade på eller lekkasje fra oljeførende stigerør/rørledninger har, historisk sett, vanligvis oppstått som følge av materialsvikt, fallende gjenstander eller kollisjonsskade. Rørledningene på Heidrunfeltet har liten diameter, kort lengde og fører små volumer. I tillegg vil påføring av beskyttelseskappe (hvor dette er hensiktsmessig) og nedgraving av rørledninger gi beskyttelse mot mulig skade. Korrosjonsbeskyttelse, korrosjons- overvåking og vedlikeholdsprogrammer vil bidra til å beskytte mot materialsvikt og dermed redusere risikoen for skade eller lekkasje.

Risikovurderinger for Heidrunplattformen har ikke avdekket utblåsningsrisiko over gjeldende normtall.

Utblåsning med tilhørende oljeutslipp forekommer sjeldent i Nordsjøen, noe som bekrefter at strenge forebyggende tiltak gir resultater.

#### 6.1.7 Modellering av oljeutslipp

For å vurdere effekten av et utslipp er det valgt å modellere et "verst tenkelig" tilfelle. Dette omfatter en utblåsning fra en åpen brønn under boring, med en produksjonsrate på ca. 11.000 tonn/døgn. Modelleringstilfellet danner grunnlag for to studier:

- 1) en analyse av oljeoppsamlingseffektiviteten (ref. M21),
- 2) drivbanemodellering av oljeutslipp (ref. M22).

Det modellerte tilfellet er basert på en overflateutblåsning. Fordelingskarakteristikken for olje ved en undervannsutblåsning vil kunne være forskjellige fra en overflateutblåsning. Det vil bli utført undersøkelser av undervannsutblåsninger med tanke på å oppnå en klar definisjon av fortynningskarakteristikk. Oppsamlingseffektiviteten er beregnet ut fra følgende parametere:

Utblåsnings-rate: 11.000 tonn/døgn (460 tonn/time)  
Egenvekt: 0,8783 tonn/m<sup>3</sup>  
Varighet av utslippet: 10 døgn  
Totalt utsluppet mengde: 125.242 m<sup>3</sup>

Variasjonen over året i oppsamlingseffektiviteten er også tatt i betraktning i modelleringen av oljeutslipp, og disse er oppgitt i tabell 6.1-1. Tabellen viser teoretisk oppsamlet mengde i prosent av beregnet oljeemulsjonsmengde (blanding av olje og vann), på de ulike årstidene.

	Gjennom- snitt	Min.	Maks.
Januar	24,0	2,6	55,0
Februar	25,2	10,0	42,2
Mars	29,7	27,5	58,4
April	35,6	39,2	59,1
Mai	57,7	52,6	62,2
Juni	59,2	54,8	62,6
Juli	60,4	47,3	63,7
August	58,7	45,6	62,9
September	45,1	39,8	59,3
Oktober	23,4	12,3	54,8
November	24,5	23,9	54,8
Desember	21,6	19,2	47,4

**Tabell 6.1-1: Gjennomsnittlig, minimum og maksimum oljeoppsamlingseffektivitet. Forutsetning: utblåsning av 10 døgn varighet og 100% operasjonseffektivitet nattestid.**

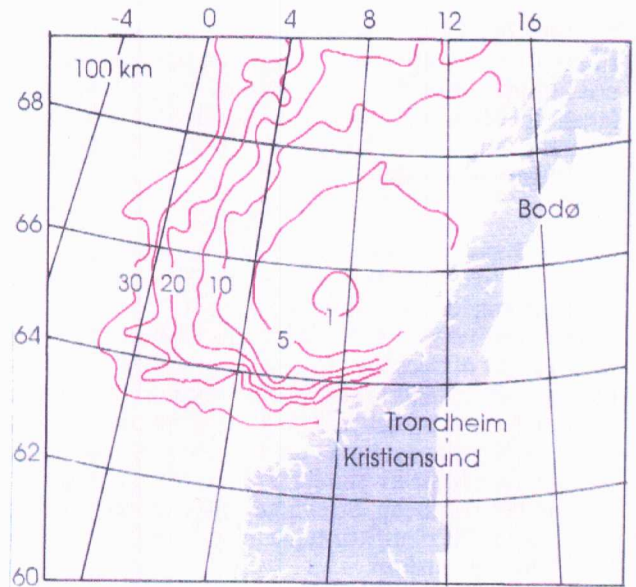
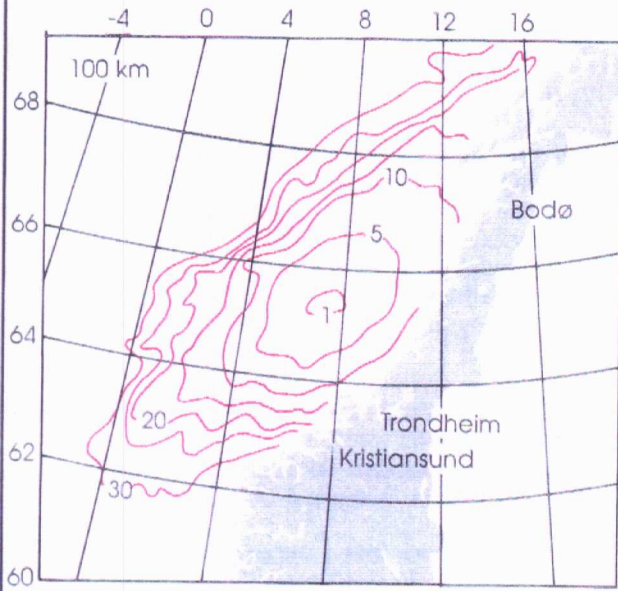
Disse beregningene viser at effektiviteten av oljeoppsamlingen vil være på sitt laveste senhøstes og vintertid, primært som følge av vanskelige værforhold.

Beregningene er utført både for 50% og 100% operasjonseffektivitet nattestid. NOFO regner 70% operasjonseffektivitet som normalt.

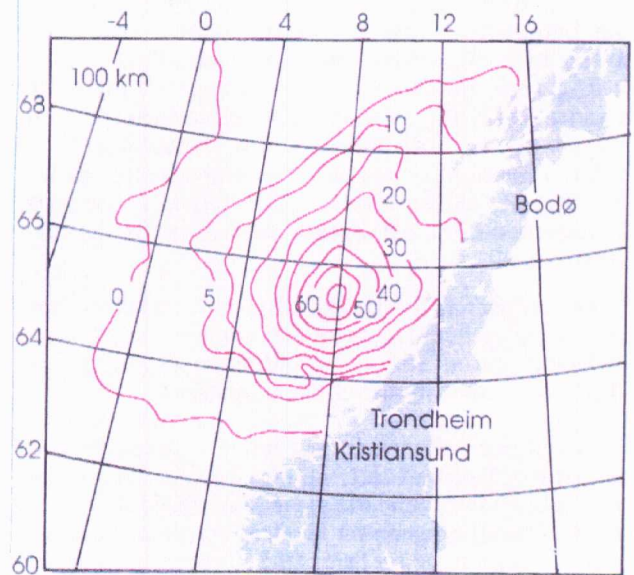
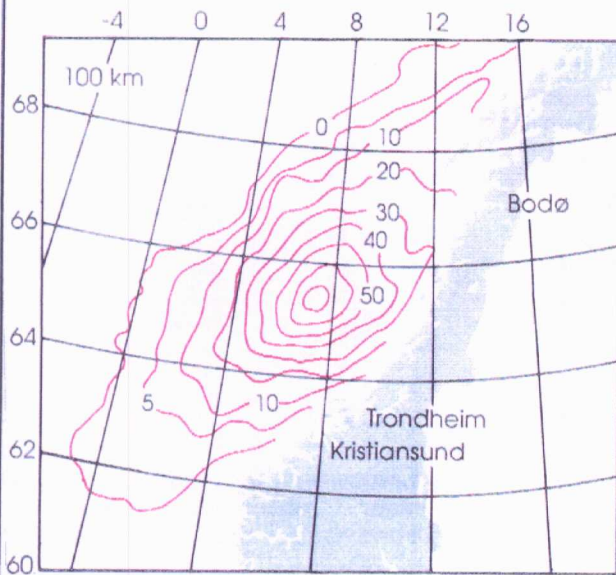
Figur 6.1-3: Et utvalg resultater av drivbanemodellering av oljeutslipp.

Periode: Juni, juli, august 1955-1981  
Utslippsrate: 180 tonn pr. time  
Utslippsposisjon: Heidrun (65°,20'N, 7°,19'Ø)

Periode: Desember, januar, februar 1955-1981  
Utslippsrate: 390 tonn pr. time  
Utslippsposisjon: Heidrun (65°,20'N, 7°,19'Ø)



A: Maksimal forflytting i løpet av gitte tidsperioder.



B: Maksimal mengde olje i ulike posisjoner; % av total utslippsmengde.

Som et ledd i modelleringen er også kapasiteten og effektiviteten av NOFO's mekaniske oljevernutstyr beregnet. Grunnlaget for beregningene er erfaringsdata fra oljevernøvelser under ulike værforhold. Historiske bølgedata fra Haltenbanken er benyttet og en har forutsatt at oppsamling ikke er mulig i bølgehøyder over 3 m. Det er tatt hensyn til både dagslysforhold og mobiliseringstid for NOFO-utstyr.

Basert på disse forutsetningene viser beregningene at 7 oljevernsystemer vil ha kapasitet til å samle opp det beregnede volum av olje-emulsjon som vil dannes i dette modelleringseksemplet. NOFO har, utfra disse beregningene, tilstrekkelig lager av utstyr til å kunne mestre et utslipp av denne størrelse (ref. M21).

Oljedriftsmodellen ved Det Norske Meteorologiske Institutt (DNMI) er benyttet til beregning av statistisk oljedriftsmønster fra Heidrunfeltet (ref. M22). Grunnlaget for modelleringen er vinddata for hver sjette time i perioden 1955-1981, bakgrunnsstrøm for det aktuelle området av norskekysten og faktorer for fordampning av oljen og nedblanding i sjøen. I modellen blir det startet et oljeutslipp hver 6 time gjennom de 26 år vinddataene dekker, og drivbanen for hvert av disse spillene simuleres over en 30 dagers periode.

Resultatene av drivbanesimuleringene fremstilles ved fem størrelser:

- hvor langt oljen maksimalt kan ha forflyttet seg i en eller annen retning i løpet av gitte tidsperioder på 1-30 dager (figur 6.1-3 A).
- hvor langt oljen i gjennomsnitt vil ha flyttet seg i de samme tidsperioder.
- den maksimale mengde olje som vil nå ulike posisjoner i prosent av utslippet mengde (figur 6.1-3 B).
- prosenten av 6-timers spill som vil kunne finnes i bestemte posisjoner på et gitt tidspunkt.

Den femte størrelsen knytter seg til årstidsvariasjoner. Drivbanesimuleringen er gjort separat for vår, sommer, høst og vinter. Figur 6.1-3 viser simuleringer for sommer og vinter for to av størrelsene nevnt ovenfor.

Modelleringen er basert på en inndeling av havområdet i ruter på 10 x 10 km. Dette betyr at i simuleringen regnes oljen å ha nådd land selv om oljen er inn til 10 km fra kysten. Resultatene viser at den maksimale strekning av kysten som vil kunne bli berørt av olje fra Heidrunfeltet strekker seg fra Fræna i Møre og Romsdal til nord for Senja i Troms.

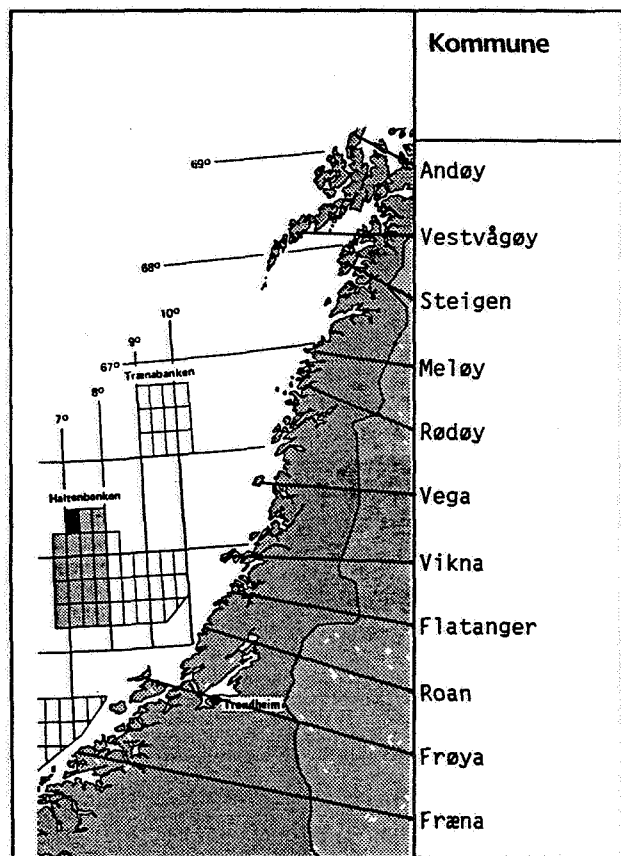
Resultatene er videre brukt til å definere influensområdet langs kysten som:

"Influensområdet er den kyststrekning som på et eller annet tidspunkt av året vil kunne motta olje i en mengde som i gjennomsnitt tilsvarer 5% eller mer av den mengde som slippes ut."

Oljedriftsmodelleringen tilsier at dette vil være strek-

ningen fra Frøya i Sør-Trøndelag til Andøy i Nordland. De berørte kommuner er vist i figur 6.1.4.

Figur 6.1-4: Kommuner med beliggenhet innenfor influensområdet for et eventuelt oljeutslipp fra Heidrunfeltet.



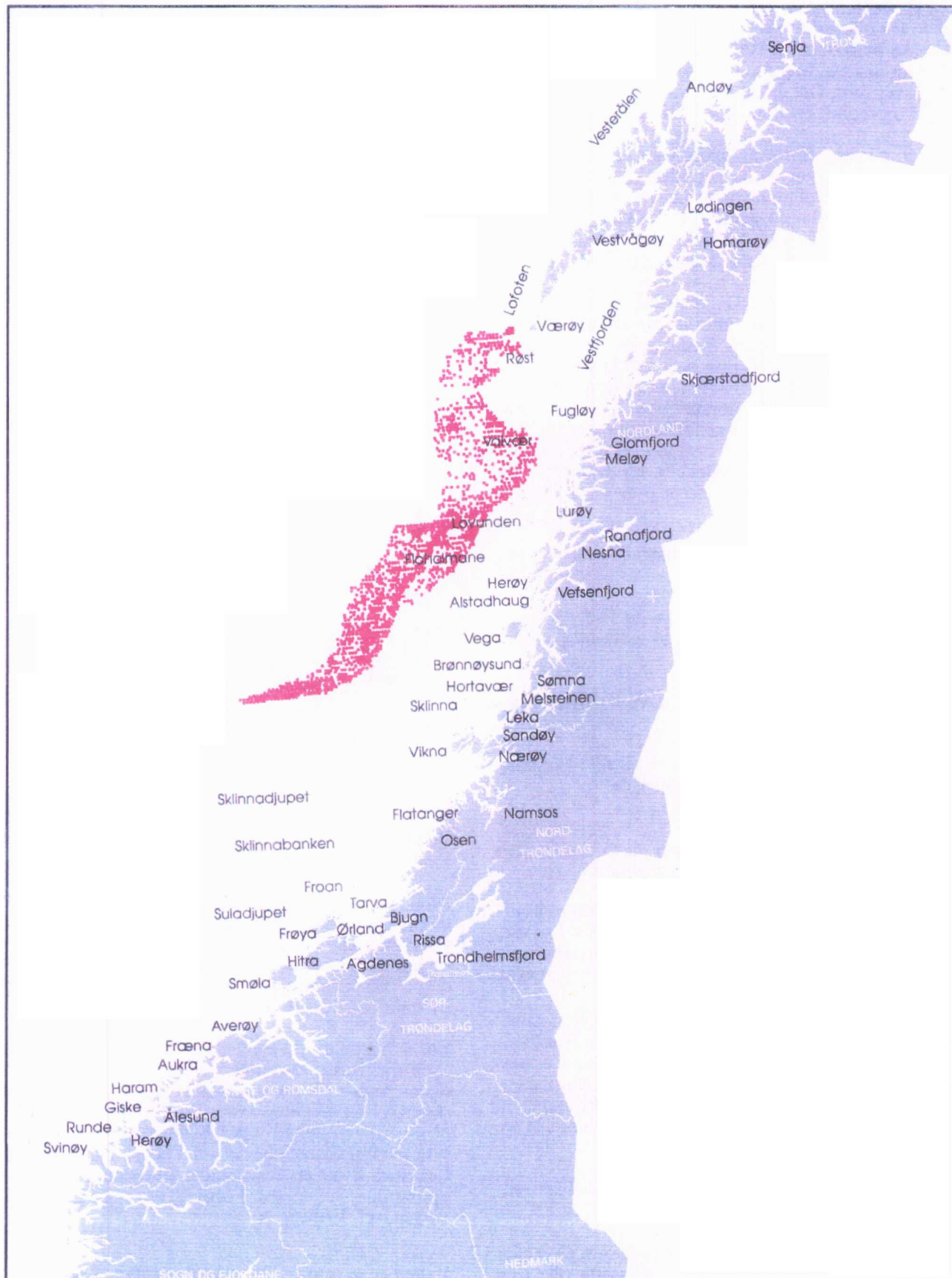
Innenfor denne strekningen kan man videre definere en "høyeffektzone" på basis av 10% eller mer av utslippsraten. Denne sonen vil strekke seg fra Vikna til Rødøy (figur 6.1-4).

Modelleringen beregner også den korteste drivtiden til kysten, og viser at denne er avhengig av årstiden. For vår, sommer, høst og vinter vil korteste drivtid til kysten være henholdsvis 6-8, 10-12, 5-7 og 4-6 døgn. Tilsvarende gjennomsnittlig tid før oljen når kysten er 14-15, 19-20, 15-17 og 10-15 døgn.

For å illustrere utbredelsen av et enkelt større oljeutslipp av 10 dagers varighet i september, er drift av oljen simulert fra utslippets start og de neste 20 døgn (figur 6.1-5.). Figuren viser utstrekningen av oljelag på overflaten etter 20 dager. Et effektivt oppsamlingssystem vil redusere oljemengden betydelig, men oljen forventes å ha en tilsvarende utbredning også om oppsamling finner sted. Førørig vises til Miljøutredningen, ref. Vedlegg A.

Videre er to tenkte situasjoner simulert. I den første ble ingen oljeoppsamling gjennomført. I den andre starter oppsamling etter 25 timer. Tabell 6.1-2 viser forventet gjenværende mengde olje på overflaten etter 5 til 20 døgn i de to situasjonene.

Figur 6.1-5: Arealet dekket med olje under et simulert utslipp fra Heidrunfeltet i september (etter 10 døgn).



Utslippsstilfelle	Antall døgn			
	5	10	15	20
Uten oppsamling	36	48	34	21
Med oppsamling	22	31	22	13

**Tabell 6.1-2: Gjenværende oljemengde (10<sup>3</sup> tonn) på havet etter 5,10,15 og 20 døgn for to utslipps-tilfeller i september. (Kilde: DNMI 1989).**

### 6.1.8 Planlegging av oljevernberedskap

Oljevernberedskapen blir ivaretatt i fellesskap av operatørselskapene gjennom Norsk Oljevernforening for Operatørselskaper (NOFO). I tilfelle av et oljesøl har NOFO ansvar for å levere utstyr, koordinere personell og oppsamlingsfartøyer, samt iverksette en egnet tiltaksstrategi.

Operatøren for Heidrunfeltet har ansvaret for å sørge for en tilstrekkelig beredskap, både mht. beredskapsplanlegging og ved å supplere utdannet personell.

NOFO har en generell beredskapsplan for operatører på norsk sokkel (ref. Operasjonsmanual oljevern - NOFO, 1989) som skisserer nøkkelementene i beredskapen. I henhold til beredskapsplanen oppgis realistiske responstider for Haltenbanken til å være 16-24 timer for 2 systemer (ett system utgjøres av et oljevern fartøy, slepe fartøy, lenser, skimmer), og 48 timer for 4 systemer. I tillegg vil 2 reservesystemer (som totalt vil gi 6 systemer) kunne gjøres tilgjengelig innen 36-72 timer etter et utslipp. NOFO har totalt 14 systemer i beredskap, hvorav 8 systemer er plassert i området fra Træna i nord til Austevoll i sør. SFT krever at det først og fremst skal brukes mekaniske oppsamlingssystem på norsk sokkel.

For Heidrunfeltet vil oljevernbasene i Kristiansund og Træna være de nærmeste. NOFO har en varslingsentral som er betjent 24 timer i døgnet.

Varslingsentralen kontaktes for mobilisering av:

- oljevernbase
- slepe fartøyene
- skadestedsledere fra beredskapsstyrken

I tillegg skal operatøren kontakte Det Norske Meteorologiske Institutt (DNMI) for oljedriftsprogner.

Med tanke på sårbarheten av kysten som ligger innenfor influensområdet for felt på Haltenbanken, vil operatørene på Haltenbanken vurdere, som en del av beredskapsstrategien, å innlede en dialog med myndighetene med sikte på å utvikle en oversikt over områder som kan ha beskyttelsesprioritet. Dette er identifisert som et aksjonspunkt i kapittel 6.4.

Som beskrevet i vedlegg C, har operatørene på Haltenbanken i fellesskap finansiert utviklingen av en miljødatabase som vil være spesielt viktig med tanke på tidlig varsling, identifisering av prioriterte områder, kontaktpunkter, osv.

## 6.2 Konsekvenser for naturmiljøet

### 6.2.1 Området på havbunnen ved Heidrun

Havbunnen rundt feltinstallasjonene vil bli påvirket som følge av fysiske forstyrrelser under plassering og fjerning av installasjoner. Videre vil borekaks, partikler og annet avfall bunnfelles rundt plattformen under boring og produksjon. Overflateutslipp av olje og produksjonsvann ansees ikke å representere noen betydelig fare for havbunnsmiljøet. En utblåsning fra bunnen forventes ikke å få konsekvenser for den omkringliggende havbunnen unntatt gjennom den fysiske forstyrrelsen som skyldes økt turbulens.

Hovedpåvirkningen vurderes å komme fra utslipp av borekaks og boreslamsrester. Så lenge boring pågår fra plattformen vil det være vedvarende utslipp av boreslam og borekaks. Det er en stadig utvikling av nye og mer effektive vannbaserte boreslamstyper som vil kunne erstatte oljebasert boreslam under visse forhold. Bruk av disse nye vannbaserte boreslamstypene vil være å foretrekke ut fra et miljømessig synspunkt. Bruk av oljebasert boreslam på Heidrunfeltet vil være påkrevd i enkelte kritiske boreseksjoner. Utslipp av oljeholdig borekaks vil sannsynligvis bli sterkt begrenset eller forbudt.

Etter at boreaktiviteten er avsluttet, forventes havbunnen rundt installasjonene gradvis å normaliseres fysisk, kjemisk og biologisk.

#### Fysiske konsekvenser

Plassering og fjerning av undervannskonstruksjoner, spesielt i områdene rundt plattformen og lagertanken, vil føre til forstyrrelse av sedimentene. Disse effektene vil være begrenset til selve området hvor det er aktivitet. Det vil dannes store skyer av opphvirvlet finmateriale som vil bevege seg sakte bort fra området. Dette forventes ikke å påvirke størrelsesfordelingen av partikler på havbunnsoverflaten.

Grovfraksjonen av borekaks som slippes ut under boring vil raskt nå bunnen og danne flere meters tykke hauger. På grunn av de små vedhengskraftene i vannbasert boreslam og borekaks vil de lettere og finere leirpartikler bli fordelt over et mye større område enn det en har erfart fra plattformer hvor det slippes ut oljeholdig borekaks. Det må også forventes tilførsel av små partikler som har en annen form og mineralsammensetning enn de naturlig forekommende.

#### Kjemiske konsekvenser

Boreslam er satt sammen av en rekke kjemiske komponenter og nøytrale materialer. En detaljert oversikt over de mest vanlige kjemiske komponentene i vannbaserte boreslamssystemer er gitt i Miljøutredningen, ref. Vedlegg A. Boreslamstypene som vil bli benyttet skal være godkjent av myndighetene. De vannopplø-



selige komponenter i slammet blir stort sett oppløst under synking mot bunnen.

Den mest typiske effekten som er observert er økningen av bariuminnholdet og andre metaller i overflate-sedimentene. Det er påvist, bl.a. i Nordsjøen og i Meksikogulften, at forekomster av krom, kvikksølv, bly, sink og kadmium ved visse høve kan være korrelert med barium. Hydrokarboner i vannholdig borekaks vil i stor grad være oppløst innen småpartiklene når bunnen.

Andre organiske borekjemikalier, som f.eks. lignosulfonater, forventes å ha en effekt tilsvarende andre organiske tilførsler til havbunnen og kan muligens forårsake en svak overgjødning. Slike effekter forventes ikke å være av betydning for Heidrunutbyggingen.

#### *Biologiske konsekvenser*

Selv om det gjennom laboratorieforsøk er påvist negative biologiske effekter av vannbasert boreslam, er tilsvarende negative effekter ikke dokumentert i feltundersøkelser. En mulig grunn til dette kan være det generelle problemet med å påvise svake effekter i det naturlige miljøet.

Biotilgjengelighet av borevæskemetaller er tilsynelatende lav. Barium kan akkumuleres, men uten noen oppkonsentrering i næringskjeden. Det er få tegn på akutt eller kronisk giftighet som følge av barium. Bioakkumulering og negative effekter på individer av de nåværende bestanddelene i vannbasert boreslam, er tilsynelatende lav eller neglisjerbar.

Imidlertid kan en ikke se bort fra mulige langtidsendringer i faunaen. Lav tilførsel av småpartikler fra boreslam kan muligens forandre signaleffektene fra sedimentet overfor frittsvømmende bunndyrslarver i det de søker mot bunnen for å slå seg ned. Derved kan rekrutteringen forandres eller reduseres. Blanding av boreslam med det naturlige sedimentet som følge av den rike faunaen som er på bunnen, tilsier imidlertid at slike forandringer er mindre sannsynlige.

#### **6.2.2 Sjøfugl**

Mulige kilder til effekter på sjøfugl er regulære vannutslipp, forstyrrelser fra skip og helikoptertrafikk, samt oljeforurensning.

Utslipp av oljeforurenset vann innenfor grensen på 40 mg/l fra Heidruninstallasjonene vil ikke gi noen oljefilm på havoverflaten. Under stille værforhold kan utslippene imidlertid forårsake et svakt regnbueskinn. Slike forhold vil bare forekomme flekkvis og er ikke rapportert å kunne medføre skade for sjøfugl som oppholder seg på overflaten.

Vanlig helikopter- og forsyningsskipstrafikk medfører tilsynelatende ingen større konsekvenser for sjøfugl, men helikopterflyvning i lav høyde i nærheten av kolonier av hekkende storskarv kan medføre negative effekter og bør unngås.

Skader som følge av oljeutslipp representerer en alvorlig trussel mot de fleste sjøfugler. Mulige skader er

sterk tilgrising eller nedsatt kroppstemperatur som følge av tap av fjærisolasjon. Inntak av olje kan også forårsake innvendig skade hos fugl. Fuglearter inndeles ofte i tre sårbarhetsgrader: svært høy, høy og moderat. Av sjøfuglene regnes lomarter, dykkere, marine andefugler og alker som de mest sårbare for oljeforurensning (ref. S23).

Situasjoner som er kritiske i tilfelle et oljeutslipp er:

- konsentrasjon av ikke-flygedyktig fugl
- myteområder/mytende flokker
- svømmevandring etter hekking for alkefugler
- områder med store ansamlinger av ungfugl
- fuglekonsentrasjoner ved hvilestedene
- perioder med dårlig lysforhold/natt, spesielt om vinteren i nordlige områder

Mindre utslipp kan få konsekvenser for sjøfugl til havs i umiddelbar nærhet av feltinstallasjonene, spesielt for alkefuglene.

Drivbanesimuleringer indikerer at kysten av Trøndelag og Helgeland sannsynligvis vil bli mest utsatt for oljeforurensning ved et eventuelt oljeutslipp fra Heidrunfeltet. Flere kolonier av sjøfugl finnes i denne regionen, noen med svært store hekkebestander. Spesielt vil alkefuglene kunne være utsatt for betydelige skader.

Det har de senere årene vært en nedgang i bestanden for alle alkeartene i Norge. I denne situasjonen er det viktig at disse bestandene ikke blir utsatt for eventuelle oljeforurensninger i fremtiden.

Teist hekker i kystområdene ytterst mot havet. De vil være blant de første fuglearter som ville bli utsatt for eventuell olje som drev iland. Den største tettheten finnes ved Froan og Vega, og et eventuelt oljeutslipp som når disse områdene vil kunne skade en stor andel av den totale norske bestanden.

Mytende sjøfugl samles ofte i stort antall. Mytende grågås, ærfugl og fiskeender er ikke flyvedyktige og er derfor svært utsatt. Skader på mytende ender vil kunne være betydelige i visse områder, deriblant Froan, Ørlandet og Vega. Disse områdene er av internasjonal betydning for bestandene.

Modellering av oljeutslipp indikerer at muligheten for at oljen driver i land er størst om vinteren. Risikoen for forurensning av fuglebestanden er også størst om vinteren pga. kortere daglengde og redusert sikt. Lavere temperaturer vil også kunne redusere overlevelsesprosenten.

Norges viktigste overvintringsområde for de utsatte artene ligger innenfor Heidrunfeltets influensområde (ref. M11).

Et betydelig antall av lom og dykkere overvintrer i kystområdene, og olje som eventuelt driver i land vil kunne medføre betydelige tap av disse artene. Storskarven overvintrer langs hele kysten, men spesielt ved Froan. Skade her vil sannsynligvis påvirke fugler fra flere områder. Toppskarv har hatt en sterk tilbakegang og vist dårlig evne til formering de siste

årene. Toppskarv finnes i de ytre kystområdene og vil være særlig utsatt.

Vanlig ærfugl finnes både i de indre og ytre kystområdene. Olje som eventuelt driver i land på Froan, Vikna, Vega eller Røst vil kunne skade store bestander som overvintrer. Store tap av sjøorre kan også forventes hvis olje skulle drive iland ved Frøya/Ørlandet, Vikna eller Vega. Fiskeender er svært sårbare, men opptrer i områder som er mindre utsatt for en eventuell oljeforurensning. Teisten er også svært sårbar for olje, men det finnes for lite pålitelige data om bestandsutviklingen hos denne arten til at konsekvensene kan forutsies.

Selv om datagrunnlaget om forekomstene av sjøfugl til havs er dårlig, finnes det tilstrekkelig kunnskap til å kunne indikere at et eventuelt oljeutslipp vil kunne skade et stort antall sjøfugl, spesielt av alkekonger. Det er om våren påvist tettheter av alkekonger og lunde på 1000 fugler pr. kvadratkilometer utenfor Møre og Trøndelag. Hvis dette er områder hvor alker også overvintrer, vil konsekvensene av selv mindre oljeutslipp være store.

Det fremgår av det forannevnte at influensområdet for Heidrun-feltet omfatter store fuglebestander av både nasjonal og internasjonal betydning. Et eventuelt større oljeutslipp vil være en trussel mot et stort antall utsatte arter både til havs og innenskjærs uansett når på året dette måtte inntreffe.

### 6.2.3 Sjøpattedyr

Mulige kilder til effekter på sjøpattedyr er seismiske undersøkelser, annen støy, sjøveitrafikk, regulære vannutslipp og eventuelle oljeutslipp.

Felterfaring har vist at seismiske undersøkelser ved bruk av luftkanoner kan forårsake midlertidige adferdsforandringer. Det er ikke påvist fysisk skade på marine pattedyr av aktiviteten.

Erfaringsdata tilsier at støy fra Heidrunplattformen vil kunne registreres av pattedyr i området. Støyen vil muligens kunne forstyrre kommunikasjonssignalene til hval som oppholder seg i nærheten, men forventes ikke å medføre noen akutte skadelige virkninger.

Regulære utslipp fra installasjonene, eller båt- og flytrafikk til og fra installasjonen, forventes ikke å skade marine pattedyr.

Kystbestander av sel nær helikopterrutene forventes å venne seg til denne trafikken.

Sannsynlige reaksjoner hos pattedyr på et eventuelt oljeutslipp vil være: sansing og unnvikelse, adferdsmessige effekter, nedsatt kroppstemperatur og vevsskade ved tilgrising, tilstopping av munn og svelg, forgiftning og bioakkumulering etter inntak. Korttidsksponeering overfor høye konsentrasjoner av olje har ikke gitt synlige negative innvirkninger på varmebalansen hos sel siden de har et underhudslag med spekk, men har forårsaket mindre øyenskerader. Små mengder av delvis nedbrutt olje vil få liten innflytelse

på overlevingsevnen til ung og voksen gråsel. Noen kilder mener at steinkobbe kan være mer utsatt for livstruende skade fra et oljeutslipp enn gråsel. Grunnen er at steinkobben er mindre og at kobbeungene går tidligere i vannet.

Olje som er inntatt har vist seg å medføre indre blødning og vevsdød i seler og dette forventes å ha lignende virkning på andre marine pattedyr. Mengden av olje som i tilfelle utslipp vil kunne inntas av den faste eller midlertidige pattedyrbestanden er ukjent, men den kan være tilstrekkelig stor til å forårsake dødelighet blant sel, oter, og muligens visse bardehvaler.

Observasjoner av hvaler i oljeutslipp er sjeldne, og de som er rapportert indikerer at hvalene ikke registrerer oljen eller at de ikke påvirkes (ref. S24). Finnhval og vågehval kan tenkes å kunne innta noe olje som vil kunne forårsake indre skader. Observasjoner tilsier at tilgrising av bardehvaler med olje medfører korttids effekter på vannstrøm og effektiviteten av næringsinntaket.

Gråsel og steinkobber får unger mellom juni og november, og noen hvalarter har trekk gjennom området på denne tiden. I denne perioden er det følgelig størst risiko for at skader fra eventuelle større oljeutslipp kan oppstå. Modellering av oljeutslipp fra Heidrunfeltet har imidlertid vist at det er i denne perioden det er lavest sannsynlighet for at eventuelle oljeutslipp kan drive i land (ref. M12).

En større del av oterbestanden i Norge har tilhold i influensområdet. Oter har ikke noe fettlag og er helt avhengig av pelsen for isolasjon. Feltstudier har vist at oterbestanden kan desimeres som følge av oljeutslipp. Den siste erfaringen i så måte er fra grunnstøtingen av "Exxon Valdez" (ref. M25).

Flere dyrearter, bl.a. hjort, reinsdyr, sauer og mink, streifer ofte ned til strandområdene. Beiting på oljeforurenset tang og vegetasjon vil kunne forårsake skader i mage/tarmsystemene. Hvis mulig bør dyrene søkes holdt borte fra områder som eventuelt er blitt tilgriset.

### 6.2.4 Naturreservater, vernede naturressurser, kulturminner og områder av vitenskapelig interesse

Hovedkildene til skader på disse ressursene vil være tilgrising som følge av at olje driver iland og skade som følge av opprenkningsarbeide. Skader på kulturminner i strandbeltet er først og fremst av estetisk karakter.

Områdene som er viktigst av naturvern hensyn er gruppert i tre hovedområder, skjærgården i Froan og de ytre delene av Trondheimsfjorden, kyststrekningen fra Vikna til Leka, og området Vesterålen - Bodø (ref. figur 3.2-4). I Froan og ytre delen av Bjugn, Ørlandet og Agdenes, hvor olje vil kunne drive iland på et tidlig tidspunkt, finnes to områder som er registrert som vitenskapelig viktige. Dessuten er det her et stort antall naturreservater og vernede områder av både nasjonal og internasjonal betydning. Froanområdene vil være spesielt utsatt da det ligger ut mot det åpne havet.

I området Vikna - Leka er det registrert to områder som er viktig for naturforskning, to lokaliteter med kulturminner nær stranden og tre naturreservater. De sistnevnte er av stor betydning på grunn av fuglebestander. Helgelandsoyene i Vega er foreslått vernet og er viktig for naturforskningen.

I Bodø er det registrert to naturreservater som er viktige for fuglebestanden, ett kulturminne og en lokalitet av betydning for naturforskning.

Værøy-Røst området er også av betydning for naturvern og naturforskning og har flere havner som er verdifulle som kulturminner.

### 6.2.5 Økologisk miljø i strandsonen

Den eneste reelle fare for skade på disse ressursene ville være et eventuelt oljeutslipp som drev iland. Den umiddelbare effekten vil være tilgrising, men det må også forventes at det vil kunne forekomme langtidseffekter. Olje kan forårsake fysiske og kjemiske forandringer av strandsedimentene og tykke asfaltlignende oljelag som blir liggende kan fullstendig forandre underlaget.

I kystområder med høy bølgeenergi vil oljen forsvinne eller omfordes i løpet av dager eller uker. Olje som blir begravd i strandsedimentene eller samles mellom steiner vil kunne forurense i mange år. Oljeholdig materiale vil kunne bli lagret lengre i sedimenter under tidevannssonen da selvrensing tar lengre tid her enn i strandsonen. Olje som blir liggende over brenningssonen vil kunne bli liggende lenge og større oljetilgrising ovenfor tidevannssonen vil kunne vedvare i flere årtier.

Sårbarhet uttrykker en kombinasjon av oljemengden som sannsynligvis vil treffe en bestemt strandtype, strandens evne til selvrensing og hvor biologisk følsomt området er. I områder med mudder vil fysisk selvrensingsevne være liten. I slike områder må det påregnes en naturlig fjerningstid i størrelsesorden 10

Type strandsoner		Sårbarhetsgrad
Over tidevannssonen	sanddyner	middels
	blandet sand/grus	middels
	fast fjell	lav
I tidevannssonen	svabergstrender	lav
	rullesteinstrender	middels
	grusstrender	middels/høy
	sandstrender	høy
	mudderflater	svært høy
	våtmarksområder	svært høy
Under tidevannssonen	hardbunn	svært lav
	bløtbunn	lav/middels
	ålegressbunn	lav/middels

Tabell 6.2-1: Sårbarhet i det økologiske miljø i strandsonen

- 100 år eller mer. På sand og grusunderlag og rullesteinstrender vil fjerningstider på 1-10 år være realistiske. På glatte svaberg og hard bunn under tidevannssonen vil olje kunne bli liggende i perioder fra timer til måneder. Et eventuelt større oljeutslipp kan innebære gjentatte forurensninger som vil kunne vare i en betydelig periode. Tabell 6.2-1 gir en oversikt over hovedtypene av strandsamfunn og sårbarhetsgrad, basert på opplysninger fra tidligere oljeutslipp.

Spredningen av ulike former for strandsamfunn er sterkt mosaikk-preget og beskrivelsen nedenfor antyder bare hovedtrekkene. Strandsamfunnene som ligger langs den ytre kysten er mest utsatt for belastning ved et eventuelt oljeutslipp. Her er vind og bølger sterkere og derfor er det mer sannsynlig at olje vil drive i land.

Områder med bløtbunnsstrender finnes spredt langs hele Nordlandskysten, spesielt i Lofoten og Vesterålen. Flere slike strandområder ligger også mellom Nesna og Brønnøy. Mange av områdene ligger åpent mot havet og det er lite sannsynlig at disse områdene vil kunne beskyttes mot et eventuelt oljesøl.

Det finnes få bløtbunnsstrender langs den åpne kysten av Nord-Trøndelag. Hovedområdene finnes ved Leka og Vikna. Den åpne kysten av Sør-Trøndelag har lange strekninger med grus og sand, spesielt langs skjærgården ved Froan.

Bløtbunnsstrender dominerer i Ørland og Rissa og langs den indre delen av Trondheimsfjorden. De største sandstrendene i sør finnes i midtre og ytre deler av Trondheimsfjorden, Bjugn og Namsos. Mudderstrender finnes fordelt langs det meste av østsiden av Trondheimsfjorden.

Det er sparsomt med strandeng-vegetasjon i influensområdet. I Nordland finnes de fleste forekomstene i Vesterålen og rundt Herøy - Alstadhaug. Det er også mange områder med strandeng langs Trondheimsfjorden, men disse områdene er mindre utsatt for oljesøl på grunn av lavere bølgehøyde i fjorden. De viktigste strekninger med sandstrender i Nordland ligger på Andøya og Sømna.

### 6.2.6 Rekreasjons- og fritidsbruk

Oljesøl fra et eventuelt oljeutslipp vil kunne føre til en tilgrising av strandsonen og dermed innebære en betydelig reduksjon i bruksverdien av et rekreasjonsområde.

For mange områders vedkommende er aktiviteten høyere om sommeren enn andre årstider. Trondheimsfjorden med sine turist- og rekreasjonsområder betraktes som særdeles følsomt overfor mulig oljeforurensning. I den ytre delen av fjorden bør Bjugn, Ørlandet, Rissa og Agdenes kommuner vies oppmerksomhet.

Vikna - Nærøyområdet og kysten omkring Nesna er utsatt for sterke bølger som vil kunne transportere olje på land og dermed redusere rekreasjonsverdien.

Den ytre kystlinjen av Andøya - Vesterålen er også utsatt for bølger og området har et stort antall verdifulle sandstrender.

### 6.3 Konklusjoner

De utførte utredninger indikerer at Heidrunutbyggingen under normale omstendigheter vil innebære minimale miljømessige konsekvenser.

Bruk av den beste tilgjengelige teknologi og gode driftsprosedyrer, et godt kontrollapparat og jevnlig overvåking av miljøet vil sikre at feltanleggene drives på en miljømessig forsvarlig måte.

Det vil forekomme fysisk påvirkning av havbunnen som resultat av plassering og fjerning av feltinstallasjonene og utslipp av borekaks. Disse konsekvensene vil være lokale og gjenvest av bunnsamfunnet vil finne sted etter endt aktivitet. Minimale miljøeffekter vil oppstå som følge av bruk av vannbasert boreslam og utslipp av borekaks.

Dersom ikke nye, effektive vannbaserte slamtyper er tilgjengelig når boreaktiviteten settes igang, vil det av tekniske, sikkerhetsmessige og økonomiske grunner være påkrevet med bruk av oljebasert boreslam. Nye restriksjoner på utslipp av oljeholdig borekaks vil imidlertid enten bety et sterkt begrenset utslipp til sjø eller totalt forbud. Dette vil redusere oljemengden som tilføres det marine miljøet fra boreoperasjonene. Typer og omfang av skadevirkninger på havbunnen ved Heidrunplattformen vil være mindre enn for felt som slipper ut borekaks etter den nåværende grensen på 100 mg olje pr. kg tørt kaks.

Transport av borekaks til land for avfallshåndtering vil innebære andre tekniske, sikkerhetsmessige og miljømessige problemer. Akseptable mottaks- og behandlingsanlegg for dette materialet eksisterer ikke idag, men vil kunne utvikles innen den tid det kan bli nødvendig å bruke oljebasert boreslam på Heidrunfeltet.

Vannutslipp vil behandles slik at forholdet olje/vann ikke overstiger den tillatte grensen. Spredning og fortykning i havmiljøet ved Heidrunfeltet forventes å være god på grunn av vanddypet, slik at vannutslipp ikke forventes å gi uakseptable skadevirkninger. Utslippsvann fra testing av rørledninger vil utgjøre et lite volum pga. liten diameter og lengde på interne rørledninger på feltet. Alle utslipp fra feltinstallasjonene vil gjennomføres i henhold til utslippstillatelser fra SFT.

Avbrenning vil bare skje i beredskapssituasjoner og under nødvendig vedlikehold av utstyr. Forøvrig vil gassen enten bli eksportert eller reinjisert i reservoaret. Andre kilder til utslipp til luft vil være små (eksosgass, utluftingsanlegg, osv.). Installasjonens bidrag til lokale eller globale forurensningsproblemer vil følge ikke være av betydning.

Det er en økende oppmerksomhet omkring bruk og utslipp av kjemikalier i det marine miljøet. En større utredning i regi av operatøren tar for seg disse pro-

blemstillingene og skal være ferdig i 1994. Resultatene av denne studien vil bli brukt på Heidrunfeltet for å minimalisere mulige miljøeffekter av kjemikaliebruk.

Den mest alvorlige miljøkonsekvensen av Heidrunutbyggingen vil komme av et eventuelt større, ukontrollert oljeutslipp. Kystområdet innenfor influensområdet (definert gjennom drivbanemodellering) har vært grundig studert i Miljøutredningen. Sårbar områder, naturressurser og natursamfunn er identifisert. Områdene er topografisk svært komplekse med et stort antall skjær, øyer og bukter, og er tett besatt med områder hvor olje vil kunne samles og bli liggende over lang tid.

Kystlinjen inneholder mange viktige områder som vil kunne bli alvorlig berørt av et større ukontrollert utslipp. Spesielt påpekes områder med store ansamlinger av sjøfugl, områder hvor oter har tilholdssted og områder med oppdrettsanlegg.

Oppsamlingsaksjoner til havs vil i betydelig grad kunne redusere mengden av olje som driver iland. Produksjonsanlegget på Heidrunfeltet vil bli konstruert og drevet innen rammen av omfattende sikkerhetstiltak for å minimalisere risikoen for slike utslipp. En grundig analyse av risiko for og mulige kilder til utslipp er utført og viser at sannsynligheten er lav for et større utslipp fra en hvilken som helst kilde.

Inndeling av lokaliteter eller geografiske områder etter verdi er vanskelig pga. den spredte fordelingen av ressursene langs kysten, og fordi disse er viktige av ulike grunner. Kystområdene som er gitt høyest prioritet på basis av flere av ressursene, er Trondheimsfjorden og områdene rundt Hitra, skjærgården ved Frøya og Froankysten fra Vega til Meløy og fra Røst til Andøya. I henhold til drivbanemodelleringen vil kysten fra Vikna til Leka og fra Vega til Meløy være mest utsatt ved et eventuelt akutt oljeutslipp på Heidrunfeltet.

### 6.4 Oppfølgingsprogrammer

Operatøren vil fortsette å delta i oljevernøvelser og opplæringsprogrammer samt sørge for tilstrekkelig bemanning for å sikre at reaksjonen på et oljeutslipp vil være så effektiv som mulig.

Beredskapsplaner i for oljevern vil bli oppdatert og forbedret hvor dette er nødvendig. Dette vil skje i takt med endringer i lovverket, eller som resultat av erfaringer fra øvelser eller hendelser. I forbindelse med dette vil operatøren sammen med andre operatører på Haltenbanken og myndighetene undersøke muligheten for å utvikle et system for klassifisering av kysten med prioriterte vernesoner som et ledd i oljevernberedskapen.

Operatørens beredskapsledelse vil ha det overordnede ansvar for varsling i forbindelse med alle beredskapssituasjoner. Detaljerte prosedyrer for hvem som skal varsles i ulike beredskapssituasjoner vil bli innarbeidet i beredskapsplanene.

Ansvar for å inneha og oppdatere informasjon om

akvakulturanlegg og verneverdige naturressurser ansees i første rekke å være et myndighetsansvar, men operatøren vil innhente og bearbeide slik informasjon som underlagsdokumentasjon til sine beredskapsplaner. Likedan vil prosedyrer for oppdatering av slike opplysninger bli innarbeidet i planene.

Operatørens beredskapsledelse vil i samarbeid med aktuelle og involverte myndigheter ha ansvar for prioritering av beskyttelsestiltak i relasjon til truede naturressurser. Prosedyrer for dette vil bli innarbeidet i beredskapsplanene.

Den økonomiske støtten til utvikling og ajourføring av en omfattende kyst- og havmiljødatabase vil fortsette. Databasen vil være tilgjengelig for operatøren 24 timer i døgnet fra 1990. Den primære bruken av databasen vil omfatte oppdatering av miljøutredningen, beredskapsplanlegging, planlegging av aksjoner i tilfelle utslipp, og varsling/kunngjøring.

Basisundersøkelsen av miljøet på Heidrunfeltet ble gjennomført i 1988, og regelmessig overvåking i henhold til SFT's retningslinjer vil igangsettes på feltet i 1994. Man har også tatt høyde for en mulig delundersøkelse i 1992 dersom dette skulle vise seg å være nødvendig.

Operatøren vil utføre sprednings- og fortynningsstudier for utslipp til vann og luft for å sikre at disse holdes på et akseptabelt nivå, og vil videre undersøke fordelingskarakteristikk for olje ved en undervannsutblåsning.

Områder der man ser at viktig miljøinformasjon mangler, vil håndteres enten gjennom Operatørkomiteen for Haltenbanken eller av Heidrunoperatøren. Dersom det er påkrevd vil man treffe tiltak for å innhente slike data.

Både Conoco og Statoil er kjent med og opptatt av problemstillingene omkring utslipp til sjø fra boreoperasjoner hvor det benyttes oljebasert boreslam. Operatørene vil derfor prioritere bruk av den beste tilgjengelige teknologi for å minimalisere slike utslipp. Når produksjonsboringen starter for fullt i 1995, forventes det at avansert utstyr til rensing av borekaks vil være tilgjengelig. Slikt utstyr vil kunne gi et svært lavt oljeinnhold i borekaks (<2%), noe som vil medføre lavere miljøvirkninger ved utslipp til sjø. Andre akseptable alternativer for utslipp til sjø vil også kunne være aktuelle på dette tidspunkt.

Du Pont-konsernet, som bl.a. eier Conoco, vil fortsette arbeidet med å utvikle mer effektive vannbaserte boreslamstyper. Nye boreslamstyper av polymertypen, som Du Pont WBS-100, har vært testet i Mexicogulften og på nederlandsk sokkel. Dette slamsystemet er nå testet og godkjent av SFT for bruk på norsk sokkel og vil bli felttestet i løpet av 1990.

Et omfattende FOU program omkring miljøproblemer til havs er på gang i Norge og innen den europeiske oljeindustrien.

Mer spesifikt deltar Conoco blant annet i utredningsprosjekter som omfatter:

- En større F&U studie i Norge som går over fire år og omfatter bruk og utslipp av kjemikalier på felt-

installasjoner til havs. Studie omfatter økt kunnskap om kjemiske karakteristika, virkemidler, utslag og påvirkninger på det marine miljøet, overgang til andre kjemikalier, alternative driftsrutiner, forbedring i påvisning av kjemikaliebruk og andre mulige metoder for å redusere bruken av kjemikalier og å minimalisere konsekvensene for miljøet ved utslipp.

- Delfinansiering av utviklingen av nye og forbedrede rensemetoder for oljeholdig borekaks med målsetting om å oppnå et oljeinnhold på mindre enn 2%. To mekaniske system (SCS og RMD) og et oppløsningssystem (Solvtec) inngår i de pågående studiene.
- Utvikling pågår av et forbedret hydrosyklon-basert anlegg for behandling av oljeforurensset vann.
- Et F&U prosjekt som omfatter analyse, identifisering og kvantifisering av oppløste organiske stoffer og hydrokarboner i produsert formasjonsvann. Prosjektet omfatter også hvilket utslag og effekt dette har på det marine miljøet. Studiene pågår på britisk sektor og vil være ferdig i 1990.
- Videreføring av studier for å identifisere alternativer til halon og KFK-stoffer til bruk på feltinstallasjonene. Du Pont konsernet har siden 1975 brukt 110 millioner dollar på utviklingen av alternativer til halon og KFK-stoffer.

Statoil, som framtidig driftsoperatør for Heidrunfeltet, gjør forøvrig en betydelig forsknings- og utviklingsinnsats innen miljøsektoren. I tillegg til studiene som er nevnt foran har Conoco og Statoil deltatt i en rekke studier som er finansiert sammen med andre operatører. Aktuelle studier som fortsatt pågår er nevnt nedenfor:

- Studier av bismak på fisk (Statoil, Shell, Hydro, Phillips, Conoco).
- Massebalansestudier av olje og kjemikalier for å identifisere og minimalisere avgivning av disse stoffene til det marine miljøet (SFT, Statoil, Shell, Hydro, BP, Saga, Amoco, Conoco).
- Studier som omfatter identifisering av atmosfæriske utslipp og mulige områder som kan forbedres (Oljeindustriens landsforbund, OLF). Studien skal være ferdig i 1990.
- Utvikling av en miljødatabase for kystområder og konsesjonsområdene til havs. (CMS, SFT, Statoil, Shell, Hydro, BP, Saga, Conoco).

Resultatene fra disse forsknings- og utviklingsprogrammene vil være tilgjengelig for Heidrunoperatøren. Der hvor dette er mulig, vil resultatene innarbeides i utforming av prosessanlegg og i driftsprosedyrene med tanke på å forbedre driften og minimalisere de miljømessige effektene. Alle de ovenfornevnte forsknings- og utviklingsprogrammene er nevnt i målene i SFTs Langtidsplan 1990 - 1993.

Operatøren vil, som en del av årlige kvalitetssikringsprogram, gjennomføre tiltak for å evaluere om driften er i samsvar med lover og regler, og identifisere områder hvor forbedringer i utstyr eller operasjonspraksis er nødvendig.

## 7. KONSEKVENSER FOR NATURRESSURSENE

Vurdering av konsekvenser for naturressurser i dette kapittel tar utgangspunkt i grunnlagsinformasjonen gitt i kap. 6.1.

### 7.1 Fiskerier

Utbygging av olje- og gassfelt til havs vil kunne ha konsekvenser for fiskeriene gjennom skadevirkninger av et eventuelt oljeutslipp som sammenfaller med en kritisk periode med konsentrasjon av egg og larver nær overflaten. Andre konsekvenser kan være kroniske virkninger av giftige bestanddeler av petroleum eller kjemiske tilsetningsstoffer frigitt gjennom regulære utslipp, forandringer av miljøet og adgangsbegrensning for fiske.

Havmiljøet som vil kunne påvirkes omfatter et enormt vannvolum. Påliteligheten av prognoser om effekter på fiske er avtagende med tid og avstand fra påvirkningskilden. Da de fleste pelagiske fiskebestander beveger seg spredt over store områder, vil det ofte ikke være mulig å skille effekter forårsaket av menneskelig aktivitet fra de naturlige svingningene i naturen.

#### 7.1.1 Plankton

Det finnes en stor mengde data om virkningen av olje på plante- og dyreplankton. Resultatene indikerer at oljeutslipp kan ha en lokal virkning på plankton i vannmasser som kommer i direkte kontakt med olje. Slike effekter vil være av forbigående karakter (dager-uker), med lengst varighet der oljeflak blir liggende innelåst i bukter og fjorder (ref. M35). Giftpåvirkningstester med råolje fra Cook Inlet i Alaska antyder at konsentrasjonsverdier på over 2.7 ppm kan forårsake dødelighet for planktoniske krepsdyr (ref. M36). Under et oljeflak vil slike konsentrasjoner være begrenset til dyp mindre enn 10 m. I forbindelse med Bravo-utblåsningen fant en antydning til en øket algeproduksjon (ref. M37), mens en ved et eksperimentelt utslipp på Haltenbanken ikke fant vesentlige effekter (ref. M38). Effektene på planktonbestander av regulære vannutslipp fra feltinstallasjonene forventes å være ubetydelige.

#### 7.1.2 Fiskeegg og larver

Fiskeegg og larver fra gyting langs norkekysten transporteres hovedsaklig i en nordlig retning av kyststrømmen. Et eventuelt oljeutslipp fra Heidrunfeltet vil med stor sannsynlighet ha samme drivbanemønstre som vannmasser med egg og larver. Egg og larver av torsk, hyse og sei som oppholder seg på eller i nærheten av overflaten vil være mest utsatt.

Det er gjennomført en rekke eksperimenter med giftpåvirkning av den vannløselige fraksjon (WSF) av råolje på larver av torsk, sei og sild (ref. M29). Disse eksperimentene har vist at torskkegg berørt av olje (50 ppb WSF eller mer) førte til redusert oksygenopptak når larvene gikk fra å tære på plommesekken til å innta eksternt føde. Torskelarver større enn 20 mm

ble ikke påvirket. Torskkegg og torskelarver viste ingen tegn på å komme seg om de ble plassert i rent vann etter påvirkningen.

Lignende eksponering av sildeegg og sildelarver ga ingen synlige effekter. Derimot viste larver av sei seg å være enda mer følsomme overfor berøring av olje enn torsk, og døde ved 30 ppb WSF.

Reduksjonen i oksygenopptaket indikerer redusert aktivitet og dermed redusert evne til å søke etter de rette næringsorganismene. De lave konsentrasjonene av olje som er sannsynlige ved et oljeutslipp er derfor ikke direkte dødelige for torskelarver og seilarver, men gir en mer langtidsvirkning gjennom utsulting av larvene.

Den gjennomsnittlige drivtiden for et eventuelt oljeutslipp på Heidrunfeltet til gyteplassene for torsk i Lofoten er ca. 20 dager. Minimum drivtid til Lofoten er beregnet til ca. 10 dager. Dette tyder på at egg og larver fra gyting i dette området normalt ikke vil bli påvirket fordi oljeflaket ikke vil gi tilstrekkelig høy konsentrasjon av giftige komponenter i de underliggende vannmassene.

Både torsk og sei gyter i områdene innenfor og sør for Haltenbanken. For sei er Haltenbanken ett av de viktigste gyteområdene. Egg og larver fra torsk og sei som gyter i Haltenbanken-området vil kunne påvirkes av Heidrunutbyggingen. Likeledes vil egg og larver etter gyting utenfor Møre og Romsdal kunne drive gjennom områder med giftige konsentrasjoner av hydrokarboner. Høyest konsentrasjon av sårbare egg og larver av torsk og sei finnes i Haltenbanken-området i perioden fra mars til juni.

Omfanget av eventuell skade på larver må beregnes ut fra graden av overlapping mellom eventuelle olje- flak, fiskeegg og larver og de enkelte artenes sårbarhet mot oljeforurensing. Slike beregninger kan gjennomføres på et generelt grunnlag, men vil gi verdier for dødelighet som er til begrenset nytte for å kunne vurdere skadene på fremtidige bestander av et enkelt utslipp. Slike beregninger bør imidlertid utføres etter eventuelle utslipp, og de bør kunne brukes for å modellere konsekvensene av et slikt utslipp på den fremtidige fiskbare bestanden.

For å illustrere disse forholdene har Føyn og Serigstad utarbeidet en oversikt som viser gjennomsnittlig vertikal fordeling av torskelarver på Tromsøflaket i juli måned (ref. M39). Beregningene er basert på en vindhastighet på 5 m/s, observasjon av overflatelaget og prøvetaking av vannsøylen.

Oversikten gir et statisk bilde og viser at 2.5% av larvene fantes innenfor alle dybder som inneholder mer enn 50 ppb WSF av olje. Effekten er svært avhengig av vindhastighet og grad av fortykning av oljen i vannsøylen. Effekten avhenger også av den vertikale forflytning av larver som avhenger av lys og nærings- tilførsel. Denne forflyttingen økes med larvenes alder. Turbulens i vannsøylen vil også øke den vertikale forflytting.

Føyn og Serigstad konkluderer med at prosentandelen av larvene som kan forefinnes i vann med mer enn 50 ppb WSF vil være 5%. Denne vurderingen er imidlertid omstridt. Sætre og Bjørke (ref. M40) konkluderer med at egg og larver i de øvre 30 m av vannsøylen kan bli skadet og drept av et oljeutslipp. Dette skyldes at olje og egg/larver blandes pga. vind, bølger og naturlig forflytting. Prosentandelen angis å være høyere enn nevnt ovenfor.

Sannsynligheten for at et eventuelt oljeutslipp vil nå land er stor i perioden fra desember til februar. I denne perioden vil et utslipp kunne nå kysten av Nordland og Nord-Trøndelag i løpet av mindre enn 5 dager. Selv om oljen vil kunne gi fra seg giftige komponenter er det lite sannsynlig at dette vil resultere i konsentrasjoner som vil kunne skade pelagiske gyteplasser for f.eks. torsk i områdene nær land. Olje som eventuelt driver i land vil kunne tilgrise gyteområder i strandsonen og oppvekstområder for yngel på grunt vann. Dette vil sannsynligvis være den mest påvisbare effekten av oljen på gyting nær land.

### 7.1.3 Voksen fisk

Skadevirkninger av et eventuelt oljeutslipp på voksen fisk vurderes som begrenset da erfaringer viser at voksen fisk vil søke bort fra forurensete vannmasser.

Bismak på fisk vil kunne forekomme på steder hvor det er sluppet ut oljeholdig borekaks fra boreoperasjoner (ref. M30). Flyndrefisker er mest utsatt siden de lever og ernærer seg på bunnlagsfaunaen.

Bismak fra hydrokarboner er antakelig i de fleste tilfeller forbigående, og det er ikke sannsynlig at bismak vil berøre noen betydelig del av fiskebestander til havs over et lengre tidsrom. Bismak på lokale fiskebestander som resultat av regulære utslipp fra Heidruninstallasjonene er usannsynlig.

Oljeindustrien har igangsatt ytterligere undersøkelser av olje og smaksetting på fisk i 1989 på Statfjordfeltet (Cooperating Marine Scientists/ Havforskningssinstituttet), Osebergfeltet og kontrollområder på Egersundsbanken og Haltenbanken (Rogalandsforskning). Resultatene fra disse undersøkelsene forventes å foreligge i 1990.

Fisk i områder innenskjærs som ernærer seg på bunnfauna vil kunne utvikle oljesmak der hvor olje er avsatt i sedimentene. Det finnes imidlertid lite grunnlag for å si noe om slik smaksetting etter et større oljeutslipp (ref. M31, M32).

### 7.1.4 Havfiske

Det er ikke påvist at petroleumsindustrien forstyrrer viktige vandringsruter til fisk.

Fiske av vassild foregår primært utenfor nærområdet rundt Heidrunfeltet. Det vurderes som lite sannsynlig at fiske etter vassild vil bli skadelidende pga. utbyggingen av Heidrunfeltet.

I Heidrunområdet er bunnlinefiske etter torsk og lange det viktigste. Det er registrert trål og garnfiske i statistikkområde 0614, som omfatter blokkene

6507/7 og 6507/8. Tar man i betraktning avdriften av en line som settes, må avstander i motstrømsretningen økes med 1 - 1.5 km i tillegg til sikkerhetssonen når strøm- og vindforhold er på det mest ugunstige.

Tap av fiskeplasser på grunn av feltinstallasjoner vil være en begrensning for fiskeriene. Fiskefartøy tillates ikke å operere innenfor en radius av 500 m fra installasjonene. Operatøren kan kreve sikkerhetssoner både rundt plattformlokasjonen, havbunnsbrønnene og rundt lagertankeren.

Dersom en inkluderer området mellom pattformen og lagertankeren og området rundt havbunnsbrønnene, kan det samlede restriksjonsarealet for fiskeriaktiviteten rundt Heidruninstallasjonene bli i størrelsesorden 20 km<sup>2</sup>.

Ved et eventuelt oljeutslipp vil tilgrising av skrog og redskap kunne gi skadevirkninger. Dette bør i stor grad kunne unngås ved å fjerne båter og redskap fra utslippsområdet.

### 7.1.5 Kystfiske

Konsekvensene av et eventuelt oljeutslipp på fisk og fiskerinæringen vil sannsynligvis være begrenset. Skade på fiskesteng, ruser, overflateutstyr eller redskap som er satt i sjøen kan imidlertid være betydelige. Det kan også forventes at fiskeriaktiviteter blir hindret.

Kysten fra Flatanger til Brønnøysund og den indre delen av Trondheimsfjorden inneholder områder med en spesielt høy tetthet av steder som brukes til låssettinger for sild. Olje som eventuelt kommer inn i slike steng vil kunne forårsake fluktreaksjoner hos fisken og dermed skape panikk og fysisk skade gjennom kollisjon på samme måte som for fisk i oppdrettsmærer. Slik skade er imidlertid ikke kjent dokumentert for låssatt villfisk.

Høsting av tare ansees ikke for å være i fare ved et oljeutslipp siden høstingen foregår under tidevannssonen. Innhøsting av tang fra tidevannssonen vil kunne bli sterkt begrenset i flere år. Dette skyldes både plantedød og at tilgriset tang ikke er egnet for industribruk. Det kan ta lang tid før det har skjedd en fullstendig gjenvekst av tang.

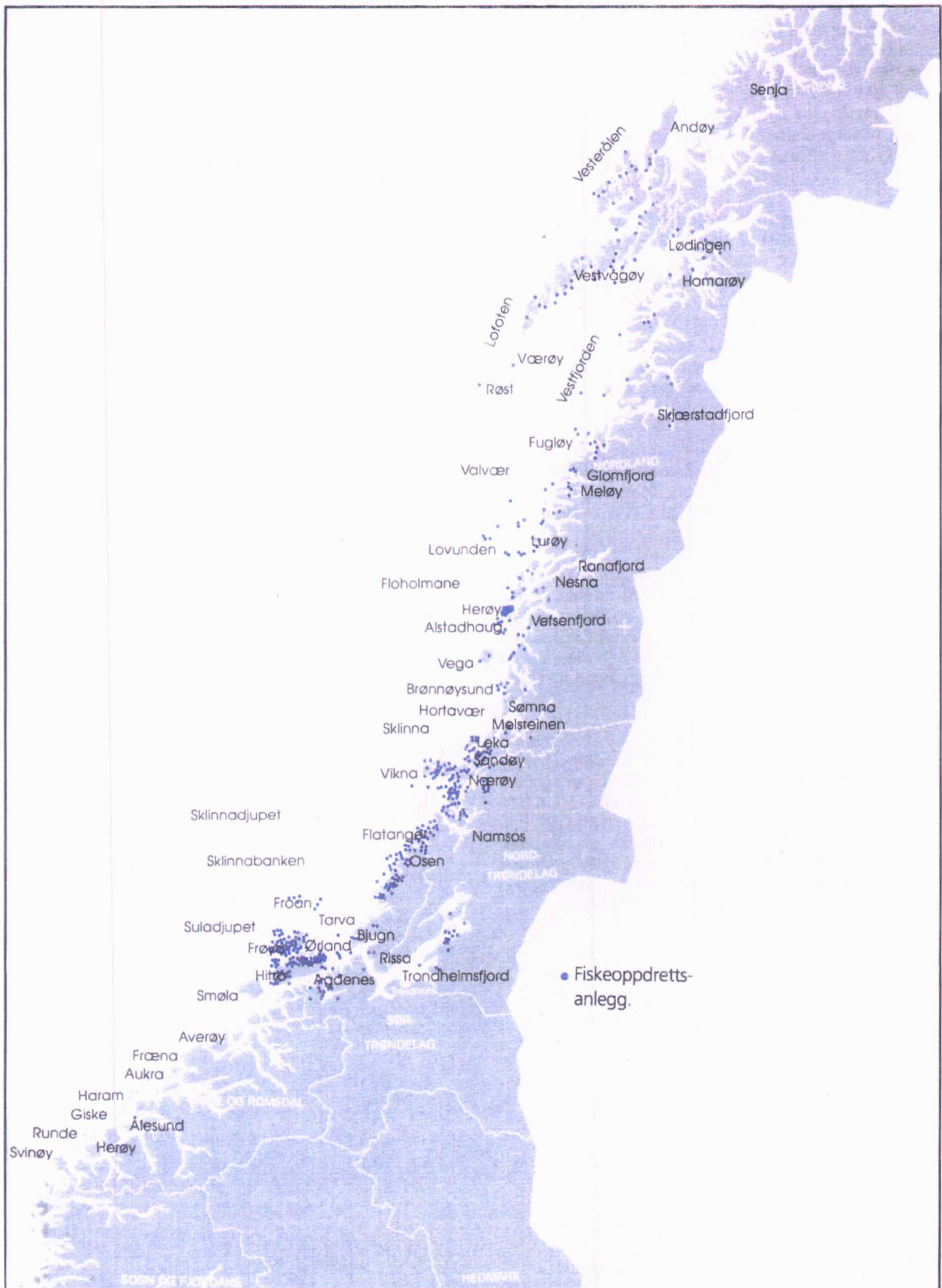
### 7.2 Fiskeoppdrett

Det eneste som vil kunne gi skadevirkninger av betydning på fiskeoppdrett vil være et eventuelt oljeutslipp som drev inn i et område med oppdrettsanlegg.

Figur 7.2-1 viser beliggenheten av fiskeoppdrettsanlegg langs den aktuelle kyststrekningen.

Virkninger av olje som er registrert på intensivt fiskeoppdrett i fiskemærer tyder på at skader kan oppstå som følge av at oljesølet utløser en unnvikelses- eller fryktreaksjon hos fisken. Økt svømmeaktivitet og den fysiske skaden ved kollisjon med nett og annen fisk er derfor de mest sannsynlige og umiddelbare konsekvensene av at delvis nedbrutt olje driver inn i et oppdrettsanlegg.

Figur 7.2-1: Beliggenhet av fiskeoppdrettsanlegg innefor Heidrunfeltets influensområde (mæreanlegg).





Bismak på både oppdrettsfisk og villfisk i fiskemærer er et potensielt problem, både som følge av selve bismaken, og som følge av at det vil være vanskelig å markedsføre fisk fra områder som er berørt av et oljeutslipp. Bismaken er forbigående og forsvinner etter ca. 1 uke for laks som oppholder seg i rent vann, og 2,5 måneder for villfisk, skalldyr og muslinger. Oljesmak på organismer i innelukkede viker og poller vil sannsynligvis fortsette i lengre perioder (år) dersom oljerestene ikke fjernes.

Tilgrising av oppdrettsanlegg og fiskeredskap kan nødvendiggjøre utskifting for å forhindre langtidseffekter som f.eks. smaksetting. I beredskapsplanen for Heidrunfeltet vil tiltak bl.a. omfatte registrering av og melding til oppdrettere og igangsetting av tiltak for å begrense skadene fra et eventuelt utslipp. Mulige alternativer er å beskytte anlegg ved å bruke oljelenser, forflytning av mærene til et mer beskyttet, forhåndsbestemt område, senkning av mærene på dype-re vann eller rask slakting av fisken.

Av kystlinjen som inneholder et stort antall oppdrettsanlegg, er området fra Alstadhaug til Meløy og deler av området sør for Vikna de mest sannsynlige regionene hvor olje fra Heidrunfeltet eventuelt vil drive i land.

Det er liten mulighet for at olje eller andre forurensende kjemikalier fra Heidrunfeltet vil nå ned til inntaket for sjøvann som tas inn til landbaserte oppdrettsanlegg. Disse anleggene, som for det vesentligste er klekkerier, skulle derfor ikke bli påvirket av noen av aktivitetene knyttet til utbyggingen av Heidrunfeltet.

Muslinger er istand til å unngå effektene av et kortvarig høyt oljenivå ved å lukke skjellet. Direkte dødelighet forventes derfor å være begrenset. Dødeligheten vil være mer omfattende ved tilgrising. Hvis oljen fjernes raskt (innen 1 uke), er det lite sannsynlig at veksten vil påvirkes. Midlertidig dannelse av oljesmak må derimot forventes. Etter "Amoco Cadiz" utslippet var østers i området sterkt påvirket av oljesmak og en viss dødelighet ble observert (ref. M34).

### 7.3 Konklusjoner

Skadevirkninger av regulære vannutslipp fra feltinstallasjonene på plankton, fiskerier og fiskeoppdrett forventes å være minimale og eventuelle effekter vil ikke skille seg ut fra naturlige variasjoner i bestandene.

Bismak på fisk som følge av regulære utslipp fra Heidruninstallasjonene er usannsynlig. Som et resultat av ny restriktiv lovgivning om utslipp av oljeholdig borekaks, vil sannsynligheten for bismak på fisk i nærheten av Heidrunplattformen være mindre enn for plattformer med utslipp i henhold til dagens krav.

Operatøren vil søke om tillatelse til å opprette sikkerhetssoner rundt installasjonene på Heidrunfeltet. Dette vil begrense adgangen for fartøyer og fiskeriaktivitet i nærheten av installasjonene. Fiskeriaktiviteten på Heidrunfeltet er ikke stor, og det mest vanlige fiskeredskapet er bunnline. Forstyrrelse av fiskeaktivitetene og tap av inntekter er derfor ventet å være minimale.

Skadevirkningene på fiskeriaktivitetene ved et eventuelt større ukontrollert oljeutslipp vil kunne omfatte tilgrising av redskap og skrog, midlertidig tap av adgang til visse fiskeplasser, skader på egg og larver av bestemte arter og mulig tilgrising av kystnære gyte- og oppvekstområder.

For kystfiskeriene vil konsekvensene av et utslipp sannsynligvis være av begrenset betydning.

Oppdrettsanlegg vil kunne bli berørt av et eventuelt utslipp, med forbigående bismak på fisken og skade eller dødelighet for noen arter som mulige konsekvenser. Tilgrising av redskap kan være betydelig i en slik situasjon. Tidlig varsling og beskyttelse av disse lokalitetene vil være en viktig del av beredskapsplanleggingen.

## 8. OPPSUMMERING AV KONSEKVENSER

### 8.1 Tilnæringsmåte

De samfunnsmessige og miljømessige konsekvenser og konsekvensene på naturressursene er omtalt hver for seg under de enkelte temakapitler. Dette kapittel gir en oppsummering av hovedresultatene.

I den nedenforstående oppsummering er det skilt mellom konsekvenser som følge av:

- den regulære driften av Heidrunfeltet
- uhell eller lignende situasjoner som fører til et større akutt utslipp, med en mulig risiko for omfattende forurensning.

### 8.2 Regulære driftsoperasjoner

Tabell 8.2-1 gir en oversikt over de viktigste konsekvenser under regulær drift som er identifisert gjennom analysene. Ved vurdering av viktighet er det lagt vekt på konsekvenser som innebærer relativt markerte endringer i forhold til nullalternativet og/eller dagens situasjon.

Tabellen viser at effektene av utbyggingen er svært positive. Spesielt fremheves muligheten for vekst og utvikling innen norsk og midtnorsk næringsliv og at det skapes nye sysselsettingsmuligheter, spesielt i Kristiansundsregionen som har en relativt høy arbeidsledighet.

Adgangsbegrensningene for fiskeriene som følge av utbyggingen forventes ikke å medføre inntektstap av betydning siden det området som blir mest berørt av installasjonene ikke er gjenstand for stor fiskeriaktivitet. Det mest benyttende fiskeredskapet er bunnline etter torsk og lange.

Med hensyn til naturmiljøet er dette gjenstand for en stadig økende og strengere lovregulering med henblikk på å minimalisere faren for forurensning fra oljevirkomheten. Det forventes derfor at nyere utbygginger, som Heidrunutbyggingen, vil gi mindre miljøkonsekvenser enn mange av dagens felt.

De miljømessige konsekvensene og effektene på naturressursene av Heidrunutbyggingen vurderes å være relativt små. Tabell 8.2-2 gir en summarisk oversikt over de viktigste konsekvensene som er identifisert gjennom miljøutredningen for Heidrunfeltet.

---

## KONSEKVENSER

---

### *Leveranser av varer og tjenester*

Leveranser av norske varer og tjenester

Heidrunutbyggingen vil kunne gi norske leveranser av varer og tjenester i utbyggingsfasen på i størrelsesorden ca. 10 milliarder NOK, hovedsaklig i perioden 1992-95. I driftsfasen kan norske leveranser bli på 350-400 mill. NOK pr. år.

Regionale leveranser

I utbyggingsfasen er det anslått at Heidrunfeltet vil kunne føre til regionale leveranser på samlet ca. 550-600 millioner NOK. I driftsfasen er leveransene anslått til å kunne bli ca. 100 millioner NOK pr. år.

### *Sysselsetting*

Regional sysselsettingeffekt

Den totale sysselsettingen frem til år 2000 vil kunne utgjøre ca. 550 arbeidsplasser og i senere år ca. 450. Den direkte sysselsettingen utgjør ca. halvparten av dette, med den største virkningen i Trondheim/Stjørdalsregionen. I tillegg er det anslått at omlag ca. 200 av de ansatte på plattformen vil være bosatt i Midt-Norge.

Sysselsetting i Kristiansundsregionen

Summen av direkte og indirekte sysselsetting i Kristiansundsregionen vil kunne være ca. 160-170 arbeidsplasser mot år 2000, deretter ca. 100-110.

### *Fiskeriene*

Tap av fiskeareal

Den effektive restriksjonssonen for fiskeriaktivitetene i nærheten av Heidruninstallasjonene som følge av sikkerhetssoner og obstruksjoner utgjør ca. 20 km<sup>2</sup>.

---

Tabell 8.2-1: De viktigste samfunnsmessige konsekvenser av regulær drift av Heidrunfeltet.

---

## KONSEKVENSER

---

### *Forstyrrelser av havbunnen*

Biologisk, fysisk og kjemisk

Begrenset effekt på havbunnen i området omkring installasjonene under plassering og fjerning av installasjonene og som resultat av deponering av boreavfall. Total mengde borekaks fra vann- og oljebasert slam utgjør henholdsvis ca. 68.500 t. og 26.000 t.

### *Utslipp av vann*

Vannsøylen og bunndyr

Effekt av en rekke vannutslipp (boring, produksjon, og husholdning/ sanitær) inneholdende små mengder av olje og kjemikalier. Maksimum utslipp av produsert vann 20.000 m<sup>3</sup> pr. døgn.

### *Utslipp til luft*

Bidrag til lokal og global forurensning

Relativt liten effekt av utslipp til luft fra periodisk avbrenning (svært sjelden), fra ventilasjonsanlegg, eksos ol.

### *Avfallshåndtering*

Nåværende og fremtidige anlegg

Transport, håndtering og fjerning av en rekke avfallsprodukter til havs og på land, inklusiv spesialavfall.

### *Oljeutslipp*

Vannsøylen og sjøfugl

Mindre utslipp vil raskt oppløses og bare gi begrenset effekt på sjøfugl til havs og marine organismer.

---

**Tabell 8.2-2 De viktigste miljømessige konsekvenser ved regulær drift av Heidrunfeltet.**

### **8.3 Akutte oljeutslipp**

Den eneste miljømessige konsekvens av betydning vil være forbundet med et eventuelt større oljeutslipp. Omfattende programmer for sikkerhetsevaluering i alle prosjekt- og byggefasene, grundig opplæring av driftspersonell, utvikling og oppfølging av hensiktsmessige og sikre driftsprosedyrer er viktige bidrag til å redusere sannsynligheten for at slike uhell kan skje.

Risikoen for et større oljeutslipp fra Heidrunfeltet er ikke større enn ved andre feltinstallasjoner. Uhell som vil kunne føre til et betydelig utslipp, som f.eks. ved et hull i et stigerør eller eksportrørledning, er vurdert til å ha en svært lav sannsynlighet.

Risikoen for en utblåsning som følge av driftoperasjoner eller boring er ikke større enn ved andre feltutbygginger. Utblåsninger som fører til betydelige oljeutslipp har inntruffet sjeldent i Nordsjøen.

Mulige miljømessige konsekvenser og konsekvenser for naturressursene ved et eventuelt større oljeutslipp knytter seg primært til:

#### *- Sjøfugl:*

Alkearter er særlig utsatt, men også teist, mytende grågås, ærfugl og fiskeender kan bli berørt.

#### *- Naturvern og kulturminner:*

Naturreservater og vernede områder av nasjonal og internasjonal betydning.

#### *- Rekreasjon og friluftsliv:*

Midlertidig redusert bruksverdi av slike områder.

#### *- Sjøpattedyr:*

Oterbestanden er særlig utsatt.

#### *- Økologisk miljø i strandsonen:*

Lang selvrensningstid i sedimentære strandområder.

#### *- Akvakultur:*

Forbigående skader på fisk og utstyr.

#### *- Fiskerier:*

Skade på egg/larver av torsk og sei som gyter på Haltenbanken.

#### *- Kystfiske:*

Midlertidig skade på fisk i steng og på redskap, samt midlertidig forhindret fiske.

Hvis det skulle forekomme et større utslipp vil beredskapsplanlegging, oppsamling til havs og prioriterte beskyttelsesplaner bidra til å minimalisere effektene på strendene og kystområdene (ref. kap. 6.4).

Drivbanemodellering av oljeutslipp har vist at det området som teoretisk sett kan bli berørt strekker seg fra Fræna i Møre og Romsdal til Senja i Troms. Det området som med en viss risiko vil kunne bli berørt

strekker seg fra Frøya til Andøya. Innenfor dette området vurderes bestander av sjøfugl og pattedyr, oppdrettsanlegg og naturreservater som de mest sårbare elementer. (ref. kapittel 3, 6 og 7).

Det presiseres at dette er den samlede kyststrekning som risikerer for å bli berørt ved eventuelle oljeutslipp. Ved et konkret oljeutslipp vil det bare være små deler av kyststrekningen som i tilfelle vil bli direkte berørt av at olje driver i land.

#### **8.4 Hovedkonklusjon**

Det er utført en omfattende utredning av de sosio-økonomiske og miljømessige konsekvenser forbundet med utbygging og drift av Heidrunfeltet. Det er ikke avdekket problemstillinger som skulle tilsi noen vesentlig revurdering av utbyggingsplanene.

Et eventuelt større oljeutslipp er den eneste hendelsen som vil kunne medføre noen betydelig negativ effekt. Sannsynligheten for et akutt utslipp av større mengder olje er meget lav. Beredskapsmessige tiltak vil bli truffet for å forhindre at dette inntreffer og for å minimalisere konsekvensene av et eventuelt utslipp.

Heidrunutbyggingen vil både under utbyggings- og driftsfasen være viktig for Norge. Den vil gagne norsk og midtnorsk næringsliv og bidra til å skape ny sysselsetting i et område som idag opplever stagnasjon og høy arbeidsledighet.

## VEDLEGG A

### OVERSIKT OVER UTFØRTE STØTTEUTREDNINGER

Som grunnlag for revidert konsekvensutredning for Heidrunfeltet er det gjennomført støtteutredninger. Disse er dels utført av konsulenten i nært samarbeid med Conoco og dels av egne ressurser innen Conoco.

#### 1. Dokumentasjonsrapport for sosioøkonomiske forhold i revidert konsekvensutredning for Heidrun.

Utredningen omfatter følgende temaer:

- Behov for arbeidskraft i anleggs- og driftsfasen.
- Leveranser av varer og tjenester fra Midt-Norge.
- Regionaløkonomiske effekter
  - Leveranser av varer og tjenester
  - Sysselsettingseffekten
  - Regional sysselsettingsfordeling og befolkningsutvikling.
  - Kommunal økonomi, kommunale tjenester.

Konsulenter:

- Asplan Stavanger a.s., hovedkonsulent
- Asplan Analyse a.s., underkonsulent

#### 2. Miljøutredning (Environmental Impact Assessment (EIA))

Utredningen er skrevet på engelsk og omfatter følgende temaer:

- Beskrivelse av utbyggingsplanene
- Fysisk miljø
- Konstruksjons- og installasjonsfasen
- Borefasen
- Produksjonsfasen
- Oljeutslipp
- Eksisterende miljøforhold
- Miljømessige konsekvenser

Arbeidet med miljøutredningen er utført og ledet av Conoco med støtte fra følgende konsulenter:

- Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA)
- Norsk Institutt for Naturforskning (NINA)
- Cooperating Marine Scientists a.s
- Norges Meteorologisk Institutt (DNMI)
- Asplan Analyse a.s.
- Spesialavfall a.s.

## VEDLEGG B

### Oversikt over annet studiegrunnlag

#### I. Referanser samfunnsmessige forhold

- S1. Statistisk Sentralbyrå, 1980. Folke- og boligtel-  
ling 1980.
- S2. Olje- og energidepartementet, 1989. Faktahefte  
for den norske kontinentalsokkel.
- S3. Statistisk Sentralbyrå, 1989, Nye distriktstall.
- S4. Oljedirektoratet, database for leveranser i ut-  
byggingsfasen (ikke publisert).
- S5. Asplan, 1989. Ringvirkninger i lokalmiljøet av  
leveranser av varer og tjenester til driftsorgani-  
sasjonen.
- S6. Næringsøkonomisk Institutt, 1989. Lokale le-  
veranser til petroleumsfelt i drift, rapport nr.  
112.
- S7. Statoil, 1989. Flerferdighet og tverrfaglighet på  
norsk kontinentalsokkel.
- S8. Møre og Romsdal fylkeskommune, 1989. Leve-  
randørregister for oljevirkksomheten.
- S9. Kommunale oljeutvalg/DNC. Petroguide,  
Kristiansund og omland.
- S10. Kommunal- og arbeidsdepartementet, 1989.  
Regionaløkonomiske konsekvenser av lokalise-  
ring av driftsorganisasjonen.
- S11. Asplan. Prognosesystemet APP.

#### II. Referanser miljømessige og naturressursmessige forhold

- M1. Soras, P., 1988. Current Measurements at the  
Heidrun Field. Prepared by Oceanor. A/S. for  
CNI. Report OCN 88050. Heidrun Report  
HPP-R-003.7.
- M2. Peters, D., 1986. Metocean Criteria for the  
Heidrun Field Development. Conoco PES  
Report No. M-52-86.
- M3. Peters, D., 1988a. An Update to Metocean  
Criteria. Heidrun Report HPP-R-103.
- M4. Peters, D., 1988b. Heidrun Field Normal and  
Extreme Metocean Criteria for the Heidrun  
Field. Heidrun Report HPP-SA-A-002.
- M5. Stolt-Nielsen Seaway A/S., 1988. Pipeline  
Route Survey and Geotechnical Programme.  
Heidrun Report HPP-R-083.1 and 2.
- M6. A/S Geoteam., 1987. Sonar Interpretation Re-  
port of Proposed Platform Location, 6507/  
7-D. Report 31035.7. Heidrun Report HPP-  
R-004.

- M7. Bakke, T., Johnsen, S., Maisey, G.H., Oug,  
E., and Ø. Stokland, 1989. Baseline Environ-  
mental Survey of the Heidrun Field, June  
1988. Volume 1: Main Report. Norwegian In-  
stitute for Water Research. Report no. 2204,  
160 pp.
- M8. Rey, F., 1981. The development of the spring  
phytoplankton outburst at selected sites off the  
Norwegian coast. In: The Norwegian Coastal  
Current, Proceedings from the Norwegian  
Coastal Current Symposium. Geilo, 9-12 Sep-  
tember 1980, Vol.II, Sætre and Morg (eds.),  
pp. 649-680.
- M9. NT Consult, 1988. Kartlegging av fiskeriakti-  
viteter i statistikkområde 06, nordlig del. Olje-  
og energidepartementet/AKUP.
- M10. Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt,  
1989. HELP Havforskningsinstituttets egg-og  
larveprogram. Aktivitetene i 1988. HELP re-  
port no. 23, 20 pp.
- M11. Follestad, A., 1989. Seabird resources in the  
influence area of Heidrun oil field at Halten-  
banken. NINA report to CNI.
- M12. Cooperating Marine Scientists, 1989. Marine  
mammals and oil pollution (with reference to  
the Heidrun field). CMS Report no. 410.55/89.
- M13. Bakke et al., 1987. Environmental Impact As-  
sessment for the Heidrun Field Development.  
Norwegian Institute for Water Research. Re-  
port no. 2049, 464 pp.
- M14. Moe, K.A., 1987. Sårbare ressurser i nære  
kystområder innenfor influensområdet til  
Draugenfeltet. Delrapport 11: Verneverdige  
områder. CMS Rapport no. 410 27/87/04-11.
- M15. Kristiansen, J.N., 1988. Havstrand i Trøndelag  
(Seashores in Trøndelag) Økoforsk report no.  
1988:7A.
- M16. Elven, R., Alm, A., Edvardsen, H., Fjelland,  
M., Fredriksen, K.E., and V. Johansen, 1988.  
Botaniske verdier på havstrender i Nordland.  
Beskrivelse for regionene Nord-Helgeland og  
Salten (Seashores of botanic value in Nord-  
land. The regions North-Helgeland and Sal-  
ten). Økoforsk report no. 1988:2B.
- M17. A/S Spesialavfall, 1989. Heidrun field waste  
disposal. Report to CNI.
- M18. Siktec A/S, 1988. Heidrun Concept Safety  
Evaluation. TLP Platform Report No. ST-88-  
CR-001-01.
- M19. Siktec A/S, 1988. Heidrun Subsea Concrete  
Storage Tank Safety Evaluation. Report No.  
ST-88-CR-009-01.

- M20. CNI, 1989. TLP Concept Safety Evaluation. Heidrun Report No. HFD-R-140
- M21. Langfeldt, J.N., 1989. Analysis of the oil recovery at the Heidrun field. Cooperating Marine Scientists report to CNI, 8 pp.
- M22. Martinsen, E., 1989. Oil spill modelling at Heidrun. DNMI report to CNI, 12 pp + appendices.
- M23. Anker-Nilsen, T., 1987. Metoder til konsekvensanalyser olje/-sjøfugl. DN, stensilert rapport, 100 s.
- M24. Griffiths, D.J. and N.A. Øritsland, 1986. Petroleum and marine mammals in Norwegian waters. A survey of the literature on the effects of petroleum on marine mammals and recommendations for further research. Report to Olje- og Energidepartementet (OED/AKUP), 206 pp.
- M25. Skinner, S.K. and W.K. Reilly, 1989. The Exxon Valdez oil spill. A report to the President. National Response Team Report., 37 pp.
- M26. Wright, D.G. 1981. A discussion paper on the effects of explosives on fish and marine mammals in the waters of the Northwest Territories. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1052: v + 16p.
- M27. Engelhardt, F.R and R.J. Paterson (Eds.), 1985. Proceedings of the Workshop on Effects of Explosives Use in the Marine Environment. Canada Oil and Gas Administration Environmental Protection Branch. Technical Report No. 5.
- M28. Spies, R.B., Felton, J.S., and L. Dillard, 1982. Hepatic mixed function oxidases in California flatfishes are increased in contaminated environments and by oil and PCB ingestion. Mar. Biol., 70, 117-127.
- M29. Føyn, L. and B. Serigstad, 1988. Oil exploration in new offshore fields. Fish larvae as the critical component in the assessment of potential consequences for the fish resources. Havforskningsinstituttet, C.M. 1988/E:18.
- M30. Randsløv, A. and E. Poulsen, 1986. Environmental impact of low-toxicity oil-based drilling mud, taint in fish and possibilities of reduction of impact. Report prepared by Cowiconsult for Mærsk Olie og Gas A/S.
- M31. Law, R.J., 1978. Determination of petroleum hydrocarbons in water, fish and sediment following the Ekofisk blow-out. Mar. Pollut. Bull., 9, pp. 321-324.
- M32. Tidmarsh, W.G. and R.G. Ackman, 1986. Fish tainting and hydrocarbons in the environment: a perspective. Spill Technology Newsletter, 11, 76-86.
- M33. Picken, G.B., 1989. Artificial reefs: a new life inshore for offshore platforms. Proceedings PetroPiscis Conference, Bergen, Norway, October 1989, paper J4, 18 pp.
- M34. Chasse, C., 1987. The ecological impact on and near shores by the "Amoco Cadiz" oil spill. Mar. Pollut. Bull., 9, 298-301.
- M35. Vandermeulen, J.K., 1982. What levels of oil contamination may be expected in water, sediments and what would be the physiological consequences for biota? In: Consultation on the Consequences of Offshore Oil Production on Offshore Fish Stocks and Fishing Operations. A. Longhurst (Ed.) Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences No. 1096. 95 pp.
- M36. McAuliffe, C.D., 1986. Organism exposure to volatile hydrocarbons from untreated and chemically dispersed crude oil in field and laboratory. Pp. 497-525 in Proceedings 9th AMOP Techn. Seminar, Edmonton, Alberta, Can.
- M37. Lannergren, C., 1978. Net- and Nanoplankton: Effects of an Oil Spill in the North Sea. Botanica Marina. XXI:353-356.
- M38. Fiskene og havet, 1989. Særnummer 1: Ressursoversikt for 1989 og havmiljørapport for 1988. Havforskningsinstituttet.
- M39. Føyn, L., and B. Serigstad, 1989. How can a potential oil pollution affect the recruitment to fish stocks? Havforskningsinstituttet, C.M. 1989/Mini. No. 5.
- M40. HELP-report no. 19, 1988: Sætre, R. og H. Bjørke. Oljevirkosomhet på Møre. Konsekvenser for fiskeressursene. Havforskningsinstituttet.

## VEDLEGG C

### *Database for miljømessig bakgrunnsmateriale*

I forbindelse med tidligere beredskapsøvelser for olje vern, samt i forbindelse med utarbeidelse av konsekvensvurderinger, har operatørselskapene erfart at eksisterende miljødata har vært samlet på en måte som både var begrenset i omfang og innhold. Deler av materialet, presentert i form av trykte kart og tabeller, var heller ikke særlig egnet til kontinuerlig oppdatering og revisjon.

Prosjektet, i den utforming som Cooperating Marine Scientists (CMS) arbeider etter i dag, er et oppdrag på vegne av A/S Norsk Hydro, Saga Petroleum a.s., Statoil, A/S Norske Shell og Conoco Norway Inc. Statens forurensningstilsyn (SFT) har gitt sin tilslutning til prosjektet og er representert i styringsgruppen.

### *Datamaterialet*

Med miljømessig bakgrunnsmateriale menes i denne sammenhengen informasjon om sårbare naturressurser i kystnære områder og åpent hav. Materialet skal i første rekke bygge på offentlig tilgjengelige kilder, og omfatter bl.a. ressurstyper som:

- Bosetting
- Sjøfuglforekomster (bl.a. hekkeområder, myteområder, overvintringsområder)
- Forekomster av botanisk interesse
- Forekomster av naturgeografisk interesse
- Akvakultur (fisk- og skalldyroppdrett)
- Fiskeforekomster (bl.a. gyteområder, egg- og larvedrift)
- Områder av fiskeriinteresse (kaste- og låssetningsplasser, kystnære fiskefelter)
- Områder av interesse for friluft og rekreasjon
- Informasjonen skal videre knyttes til geografisk posisjonering og samtidig gi en faglig kvalifisert beskrivelse av den enkelte ressurs/lokalitet

### *Systematisering og presentasjon*

Materialet skal systematiseres i en modulbasert relasjonsdatabase, hvor forutsetningene er en enkel operativ betjening, enkle rutiner for oppdatering og senere tilknytning til geografiske informasjonssystemer. Det er en forutsetning at integriteten til bakgrunns materialet beholdes fullt ut. Dette betyr at alle opplysninger blir presentert med kildereferanser, og med de opplysninger/den form materialet har i sin opprinnelse.

Materialet vil være operativt på datamaskiner hos hver av oppdragsgiverne, og kan trykkes ut i tabellform på vanlig papirformat.

### *Bruksområde*

For operatørselskapene er formålet med en systematisering av miljødata i første rekke å opparbeide informasjon på et nivå som til enhver tid er mest mulig dekkende i tid og rom. Dette vil være betydningsfullt under beslutningsprosesser (innenfor operatørselskapenes ansvarsområde) i forbindelse med oljevernberedskap, både under planleggingsstadiet og under operasjonelle situasjoner.

I tillegg utgjør miljødata en vesentlig del av grunnlaget for konsekvensutredninger i forbindelse med utbygging og drift av nye konsesjoner. I denne forbindelse er det forventet at operatørselskapene selv sitter inne med informasjon til å vurdere konsekvenser av både daglig drift og eventuelle uhell.

### *Tidsramme*

Prosjektarbeidet ble startet i juli 1989. Det er gitt tilsagn om midler for 1990 og uforpliktende tilsyn om videre oppdatering.



# FORSLAG TIL OPPBYGGING AV DATABASEN

