

NOTAT

Miljørelaterte Arbeider i Regi av Petroleumsindustrien

Med Fokus på det siste Decenniets Innsats

OLF

Tittel:

Miljørelaterte Arbeider i Regi av Petroleumsindustrien
Med Fokus på det siste Decienniets Innsats

Forfatter(e):

Alpha Miljørådgivning

Oppdragsgiver(e):

OLF

Oppdragsgiver ref.:

Bente Jarandsen

Dokumentnr.:	Prosjektnr.:	Utgivelsesdato:	Revisjon nr.:	Verifisert av:	Godkjent av:
1100-01-01	1100	30.01..2002	02	-	-

Sammendrag:

Foreliggende notat er utarbeidet av Alpha Miljørådgivning på oppdrag av OLF, og representerer en kortfattet oversikt over miljørelaterte arbeider i norske som er utført i regi av oljeselskapene. Det er satt fokus på innsatsen i det siste året, da disse resultatene er antatt å være av størst interesse.

Sammenstillingen er basert på publiserte miljøundersøkelser, -analyser og -utredninger som har vært utført i henhold til gjeldende krav og forskrifter. I tillegg er det vist til større programmer og overliggende aktiviteter som selskapene har initiert på eget initiativ. I denne sammenheng er det forsøkt å fokusere på verdiskapningen og kunnskapsoppbyggingen spesifikt gjeldende for det ytre miljø, dvs. resultater som er relevante for selve planleggingen av petroleumsaktivitet i tillegg til å være av flerbruks- og gjenbruksverdi i en prosjektfase.

Omhandler:

Miljørelaterte arbeider
Norske farvann nord av 62°N
Petroleumsindustrien

Klassifisering:

	Fri distribusjon
X	Begrenset distribusjon
	Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver

INNHold

SAMMENDRAG	2
1 INNLEDNING	5
2 DEKNINGSOMRÅDET	6
3 MILJØ GRUNNLAGSUNDERSØKELSER OG -OVERVÅKING	8
3.1 Grunnlagsundersøkelser	9
3.2 OLFs database for miljøovervåkning	11
3.3 Overvåking av vannsøylen	11
4 MILJØRISIKOANALYSER	12
4.1 Aktivitetsspesifikke analyser	12
4.2 Noen trekk & trender	13
5 KONSEKVENsutREDNINGER	14
5.1 Feltspesifikke konsekvensutredninger	14
5.1.1 Norne (1994)	15
5.1.2 Njord (1994-1995)	15
5.1.3 Åsgard (1995)	15
5.1.4 Snøhvit (1991-2001)	15
5.2 Regionale konsekvensutredninger	16
5.2.1 Tampen (1995)	16
5.2.2 Haltenbanken/Norskehavet (1996-1998)	16
5.2.3 Haltenbanken/Norskehavet (under revisjon)	18
5.2.4 Nordsjøen (1999)	18
5.3 Andre overliggende utrednings- og utviklingsarbeider	19
5.3.1 Barents Ice Water	20
5.3.2 Nordland VI	20
5.3.3 NoBaLeS	20
5.3.4 Samordnet leteboring (2000-2001)	21
5.3.5 MRDB	21
5.3.6 NOFOs regionale planverk – en systematisering av grunnlagsdata	21
5.3.7 ActLog	22
5.4 Noen trekk & trender	22
6. ANDRE FORSKNINGS- OG UTVIKLINGSARBEIDER	23
6.1 Kunnskaps- og kompetanseoppbygging – med fokus på 1980-tallet	23
6.2 OKN	25
6.3 MILJØSOK	25
6.4 Seismikk	26
6.5 Norsk Dypvannsprogram	26
6.6 AMOS	26
6.7 Produsert vann	27
6.8 DREAM	27
6.9 EIF	28
6.10 Langtidsvirkninger borekaks og -slam	28
6.11 Utslipp til luft	28
REFERANSER	30
Seksjon 3	30
Seksjon 4	30
Seksjon 5	31
Seksjon 6	35
VEDLEGG I: Overvåkingsundersøkelser 1973-1991	40
VEDLEGG II: Utvalgte utdrag av miljørisikoanalyser	41
VEDLEGG III: NOFOs Planverk; dokumentasjonsgrunnlag	45
VEDLEGG IV: AKUP	48

SAMMENDRAG

Foreliggende notat er utarbeidet av Alpha Miljørådgivning på oppdrag av Oljeselskapenes Landsforening (OLF), og representerer en kortfattet oversikt over miljørelaterte arbeider i norske farvann som er utført i regi av oljeselskapene. Det er fokusert på innsatsen i det siste ti-året, da disse resultatene er antatt å være av størst interesse.

Arbeidene spenner over et stort register, tematisk så vel som praktisk. I denne sammenheng er det forsøkt å fokusere på *verdiskapningen og kunnskapsoppbyggingen spesifikt gjeldende for det ytre miljø*, dvs. resultater som er relevante for selve planleggingen av petroleumsaktivitet i tillegg til å være av flerbruks- og gjenbruksverdi i prosjektfasen. Informasjonsgrunnlaget kan således kategoriseres i følgende hovedtyper:

- *Miljø grunnlagsdata*; dvs. data som er opparbeidet i felt for beskrivelse av miljøets nå-tilstand.
- *Primærdata*; i første rekke i form av aggregerte data og resultater som i alle ledd er opparbeidet av og ved dedikerte kilder, men også hvor materialet kan være videre analysert og tilrettelagt av andre for bruk i oljeselskapenes analyse- og utredningsarbeide uten at det opprinnelige innhold er blitt forringet.
- *FoU-resultater*; hvor programmer og prosjektene har hatt som mål for å avklare aktuelle problemstillinger av almen, spesifikk, så vel som overordnet karakter.

Sammenstillingen er basert på publiserte miljøundersøkelser, -analyser og -utredninger som har vært utført i henhold til gjeldende krav og forskrifter. I tillegg er det vist til større programmer og overliggende aktiviteter som selskapene har initiert på eget initiativ. Kildematerialet kan således deles i følgende hovedgrupper:

- Grunnlags- og overvåkingsundersøkelser
- Miljørisikoanalyser (MRA) for den enkelte aktivitet og lokasjon/felt
- Feltspesifikke og regionale konsekvensutredninger
- Overliggende analyse- og utredningsarbeider
- Andre relevante kilder, primært i form av resultater av FoU-virksomhet.

Resultatene av arbeidene viser et tilsvarende mangfold, hvor en del trekk og trender er forsøkt belyst i det følgende.

Grunnlags- og overvåkingsundersøkelser

Fram til innføringen av SFTs veiledning for grunnlags- og overvåkingsundersøkelser i 1990 ble studiene utført med variende metoder, frekvens og omfang. Dette gjorde det vanskelig å sammenligne resultatene. Undersøkelsen i det siste ti-året er naturlig nok utført i henhold til gjeldende forskrifter og dokumenterer bunndyrsmiljøets nå-tilstand med rikholdige datasett og resultater. OLFs initiativ med å samle dette i en sentral database vil styrke resultatenes flerbruks- og gjenbruksverdi, ikke minst mhp. å kunne møte utfordringene som ligger i de nye styringsforskriftene av september 2001.

Til tross for betydelig FoU-innsats representerer vannsøyleovervåkingen fremdeles en utfordring blant annet med å integrere forskningsresultatene med kostnadseffektive og faglige forsvarlige metoder og rutiner til bruk *in situ*.

Miljørisikoanalyser

De aktivitetsspesifikke miljørisikoanalysene er alt overveiende gjennomført med et relativt enhetlig sett av metoder (MIRA) som er utviklet i regi av bla. OLF. Metodene har imidlertid vært gjenstand for kontinuerlig utvikling og dette kompliserer sammenligning av resultatene. MIRA er i dag akseptert som industristandard, men stiller store krav til inngangsdata så vel som dokumentasjon av resultatene. I dette ligger det et forbedringspotensiale, både faglig og mhp. kostnadseffektivitet, blant annet med opparbeidelse av enhetlige datasett som fritt kan benyttes av alle aktører. I så måte har de overordnede utrednings- og analyseprogrammene som feks. Nordland VI og NoBaLes brakt til veie resultater som

har vist seg egnet for flerbruk og gjenbruk. Med dagens ERMS-initiativ vil miljørisikoanalysene også omfatte produksjonsutslipp i henhold til kravene i de nye styringsforskriftene av september 2001.

Konsekvensutredninger

Konsekvensutredningene som ble utført på 1990-tallet bygger alt overveiende på offentlig tilgjengelig miljødokumentasjon. Databaser som feks. MRDB representerer i så måte kostnadseffektive verktøy til å håndtere såvidt store mengder data og tilrettelegging av resultater. I myndighetenes høringsuttalelser etterlyses det imidlertid ofte bedre dokumentasjon og etterprøvbarhet av grunnlagsmaterialet. Snøhvit og andre landanlegg representerer i så måte unntak, hvor det er utført omfattende resipient- og miljøundersøkelser under utredningsprosessen. Disse er lagret mhp. flerbruk og gjenbruk.

Dette er også godt forankret i de seneste regionale konsekvensutredningsarbeidene (RKU), inklusivt prosessen som er i gang med oppgradering av RKU Norskehavet. Etter et noe famlende forsøk med RKU for Tampen, er ambisjonsnivået for de regionale utredningene i klar vekst. Selv om slike løsningen nok er noe mer kostbare på kort sikt, vil resultatene være høyst relevante i miljørisikoanalyser så vel som konsekvensutredninger for fremtidige aktiviteter i regionen.

Overliggende analyse- og utredningsarbeider

I løpet av det siste ti-året har det vært initiert en rekke samordnede analyse- og utredningsprosesser i regi av forskjellige selskapsgrupperinger og -organisasjoner. Disse har tatt sikte på å bygge opp et enhetlig grunnlag for miljømessige vurderinger og analyser for et større antall aktører og aktiviteter, feks. ved leteboring i Nordland VI og Samordnet letevirksomhet i Barentshavet 2000-2001. Erfaringer viser at det er betydelige gevinster ved blant annet deltagelse av lokale aktører, flerbruk og gjenbruk av data, og ikke minst sporbarhet og etterprøvbarhet av resultatene. Dette er også reflektert i flere av myndighetenes kommentarer.

FoU arbeider

Oljeselskapenes FoU-arbeider spenner over et stort register; fra opparbeidelse av basiskunnskap om det ytre, biofysiske miljø, via teoretisk så vel som praktisk anskueliggjørelse av virksomheten i form av modeller og analyseverktøy, til detaljerte studier og utvikling av metoder for vurdering av miljømessige virkninger og risiko.

Retrospektivt er det åpenbart at denne innsatsen har bidratt til en generell kompetanseheving og institusjonsbygging blant norske forskere og institusjoner. På 1980-tallet, hvor FoU-arbeidene også hadde elementer av friere grunnforskning, kom dette til kjenne ved integrering av personell med forskningsbakgrunn både hos myndighetene og oljeselskapene, og ikke minst oppbyggingen av sentrale FoU-institusjoner i miljøsektoren. På mange måter dannet disse programmene og prosjektene den faglige og finansielle grunnsteinen for store deler av virksomheten i skjæringsflaten mellom miljø og oljeindustri til havs.

Ut over 1990-tallet ble FoU-arbeidene tilsynelatende mer målrettet. Samtidig dannet resultatene på mange måter forutsetninger for å identifisere industriens eget forbedringspotensiale, som i sin tur ble integrert i myndighetenes forskrifter og reguleringer så vel som retningslinjer for miljøstudiene av i dag. Eksempelvis ble grunnlaget for etablering av felles retningslinjer for miljøovervåking i Nordsjøen og på norsk sokkel lagt i regi av OKN. Denne form for interaksjoner er også reflektert i det siste ti-årets utvikling og anvendelse av ny teknologi med tilsvarende utslippsreduksjoner og styrket sikkerhet.

Kommentarer & Refleksjoner

Selskapene har hver i sær og gjennom ulike selskapsgrupperinger og -organisasjoner gitt betydelig bidrag til forståelsen av industriens interaksjoner med det ytre miljø. Ved siden av omfattende kompetanse- og institusjonsbygging, kommer resultatene til uttrykk ved at mange miljømål og -krav er møtt og i de forpliktelser som industrien selv har for dokumentere egen aktivitet i hht. gjeldende forskrifter med hensyn til sikkerhet og mulige virkninger. Dette kommer til kjenne blant annet ved at:

- Grunnlagsundersøkelser, overvåking, utredninger og analyser utføres i henhold til gjeldende forskrifter og reguleringer, hvor selskapene selv har bidratt til utviklingen av standarder og metoder – også ut over det som kunne forventes.

- Utrednings- og analysearbeidene som utført i regi av flere selskaper i samarbeid (feks. Nordland VI og NoBaLes/Samordnet leteboring i Barentshavet 2000-2001) har gitt åpenbare synergi-effekter. Selv om kostnadene trolig er noe høyere på kort sikt, blir prosessen mer synlig og resultatene enklere å kommunisere og sammenligne, samtidig som både data og resultater får større flerbruks- og gjenbruksverdi.
- Med enkelte unntak er FoU-arbeidene i de seneste årene tilsynelatende snevret noe inn ettersom det på flere områder er etablert en rekke ”godt-nok”-prinsipper (jf. også første punkt). Dette kan være riktig; mange problemstillinger er utførlig belyst både i bredde og dybde på industriens eget initiativ og burde som sådan kunne skrives ut av sagaen. På den annen side vil dette kunne dempe innsatsen på områder hvor det fortsatt åpenbart er utfordringer (- feks. ved oljevirkksomhet i nord), eventuelt også hemme drivkraften som er nødvendig for å finne enda bedre løsninger.

I nasjonal sammenheng er det trolig ingen annen industri som er underlagt, og som på eget initiativ har påtatt seg såvidt stort ansvar for å vurdere miljømessige virkninger av egen virksomhet. På tross av denne innsatsen mangler det ikke på utfordringer. Dersom ”godt nok”-prinsippet blir statisk og kunnskapsgrunnlaget anvendes utover sin egen levetid (- naturvitenskapelige sannheter har tross alt halveringstid på bare 3-5 år), vil de gode intensjonene bak feks. MILJØSOK vanskelig kunne møtes.

Det er derfor viktig, slik også industrien gjør på flere områder, nemlig å drive fram forskning og utvikling i et bredt og langsiktig perspektiv. I så måte kan man tillate seg noen enkle refleksjoner:

- Integrasjonen av resultater fra FoU og miljøovervåking, -analyser og -utredninger – og anvendelse i egne så vel som eksterne beslutningsprosesser – er ikke alltid like godt dokumentert og tilkjennegitt. Det kan synes som om det kreves en viss innsikt for å holde seg orientert om alle initiativene og resultatene av disse (- noe som også er erfart under sammenstillingen av foreliggende notat). Det er et lite tankekors at mye av denne kunnskapen er såvidt vanskelig tilgjengelig; både relevante etater, forståelsen hos mange av aktørene i fagmiljøet, og ikke minst utenforstående som deltar i de offentlige beslutningsprosesser, ville trolig være tjent med å styrke formidlingen av resultatene.
- Industriens miljøengasjement har ved flere anledninger vært adressert som et konkurransefortrinn (bla. i MILJØSOK). Dette er meget positivt, men kan slå begge veier. Synergieffektene ved at selskapene går sammen om utrednings- og analyseprosesser og FoU er åpenbare. Dersom selskapene hver i sær skal konkurrere på miljø kan det fort oppstå ”lukkede rom” (jf. ovenstående punkt). I tillegg vil det være en fare for at mer omfattende arbeider, med felles problemstillinger og tilsvarende krav til innsats, ikke lar seg realisere.

Mye av FoU-virkomheten er resultat av omfattende planlegging og streng prioritering; - i MILJØSOK ble det feks. sagt at anbefalinger om nye aktiviteter skulle gis på bakgrunn av behov og pågående aktiviteter innenfor sentrale teknologiområder. Er det meningen at industrien selv skal evaluere dette (- de kjenner jo best hvor skoen trykker), i hvilken grad preges bildet av myndighetenes ønsker og eventuelle krav, og/eller vurderes innspill fra eksterne, frittstående aktører (- også utover de institusjonene som til vanlig betjener industrien). Sett i lys av generasjonsvekslinger på omlag 10 år og tilsvarende ”manns minne” har det vist seg at den almene persepsjonen av problemstillinger som har vært belyst og løsninger som er utviklet ikke alltid er like godt forankret.

Kommunikasjon er som kjent et meget viktig element i mange beslutningsprosesser; - spørsmål om hvordan resultatene fra FoU-arbeidene formidles, bæres videre og integreres i virksomheten er nevnt tidligere. Et annet relevant spørsmål er hvorvidt resultatene har vært gjenstand for en bred og åpen debatt i forhold til prinsippet om ”godt nok” (jf. ovenstående punkt). Svarene er ikke umiddelbart gitt. Hvis ikke slike spørsmål behørig adresseres kan det reises tvil om forbedringer som er oppnådd og tiltak som er iverksatt, og derav hvorvidt FoU-aktiviteten på området kan ”lukkes”. På denne måten kan industrien (for)bli bærer av problemstillinger ut over det som i utgangspunktet er reellt for et beslutningsgrunnlag. Dette kan igjen føre til at persepsjonen hos ulike aktører hemmes, FoU-midler bindes opp, og prioritering av nye oppgaver og utfordringer maskeres.

Dialog og informasjonsutveksling (- nødvendigvis ikke etter ”konsensusprinsippet”) ville på mange måter kunne fungere som avbøtende tiltak; - ved flere anledninger har det vist seg formåls-tjenelig å legge vekt på prosess.

1 INNLEDNING

Foreliggende notat er utarbeidet av Alpha Miljørådgivning (Alpha) på oppdrag av Oljeselskapenes Landsforening (OLF), og representerer en kortfattet oversikt over miljørelaterte arbeider i norske farvann som er utført i regi av oljeselskapene. Det er fokusert på innsatsen det siste ti-året, da disse resultatene er antatt å være av størst interesse. Med unntak av en kortfattet oversikt over AKUP (se Vedlegg IV og egen vedleggsfil til notatet) er materialet som er opparbeidet ved hjelp av andre, feks. statlige forsknings- og finansieringskilder ikke vurdert. Informasjonen er ment som en naturlig del av kunnskapsgrunnlaget for utvikling av petroleumsvirksomhet.

Miljørelaterte arbeider spenner over et stort register, tematisk så vel som rent praktisk. Utviklingen av ny teknologi og anvendelsen av denne med tilsvarende utslippsreduksjoner og styrket sikkerhet er imidlertid ikke vurdert; - i denne sammenheng er det forsøkt å fokusere på *verdiskapningen og kunnskapsoppbyggingen spesifikt gjeldende for det ytre miljø*, dvs. resultater som er relevante for selve planleggingen av SKU i tillegg til å være av flerbruks- og gjenbruksverdi i prosjektfasen. Informasjonsgrunnlaget er således kategorisert i følgende hovedtyper:

- *Miljø grunnlagsdata*; dvs. data som er opparbeidet i felt for beskrivelse av miljøets nå-tilstand.
- *Primærdata*; i første rekke i form av aggregerte data og resultater som i alle ledd er opparbeidet av og ved dedikerte kilder, men også hvor materialet kan være videre analysert og tilrettelagt av andre for bruk i oljeselskapenes analyse- og utredningsarbeide uten at det opprinnelige innhold er blitt forringet.
- *FoU-resultater*; hvor prosjektene har hatt som mål for å avklare aktuelle problemstillinger av spesifikk, almen så vel som overordnet karakter.

I tillegg er det referert til database- og beslutningsstøtteverktøy der disse representerer en kilde for tilrettelegging og kommunikasjon av relevante resultater. Sekundærdata, dvs. datamateriale som er sammenstillet i økende avstand fra primærkilden, er tillagt mindre betydning da disse alt overveiende er tilrettelagt for bruk i enkeltstående tilfeller, feks. i forbindelse med en miljørisikoanalyse (MRA) for en gitt leteboring, og at det anvendte datamaterialet åpenbart ikke har vært sammenstillet for videre bruk.

Sammenstillingen er i første rekke basert på publiserte miljøundersøkelser, -analyser og -utredninger som har vært utført i henhold til gjeldende krav og forskrifter. I tillegg er det vist til større programmer og overliggende aktiviteter som selskapene har initiert på eget initiativ. Kildematerialet kan således deles i følgende hovedgrupper:

- Grunnlags- og overvåkingsundersøkelser
- Miljørisikoanalyser (MRA) for den enkelte aktivitet og lokasjon/felt
- Feltspesifikke og regionale konsekvensutredninger
- Overliggende analyse- og utredningsarbeider
- Andre relevante kilder, feks. i form av resultater av FoU-virksomhet.

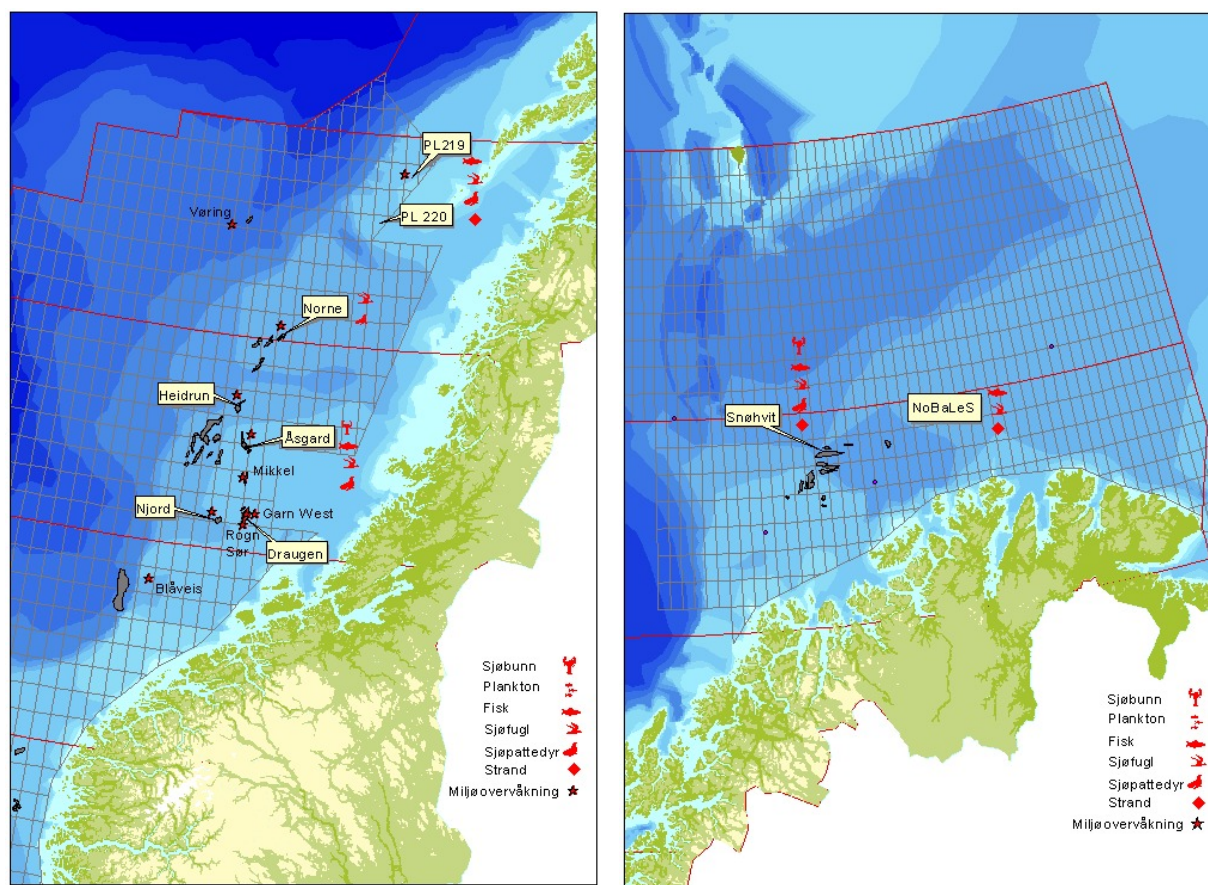
Innenfor hver kategori er det gitt en kort beskrivelse av resultatene samt en vurdering av resultatenes relevans for ovenstående mål. Det opprinnelige kildematerialet er referert der dette har vært sporbart. Disse og andre utvalgte momenter er satt i perspektiv vha. utdrag fra diskusjoner i fagmiljøet og myndighetenes høringsuttalelser etc., for om mulig å avspeile kunnskapsgrunnlagets omfang og kvalitet.

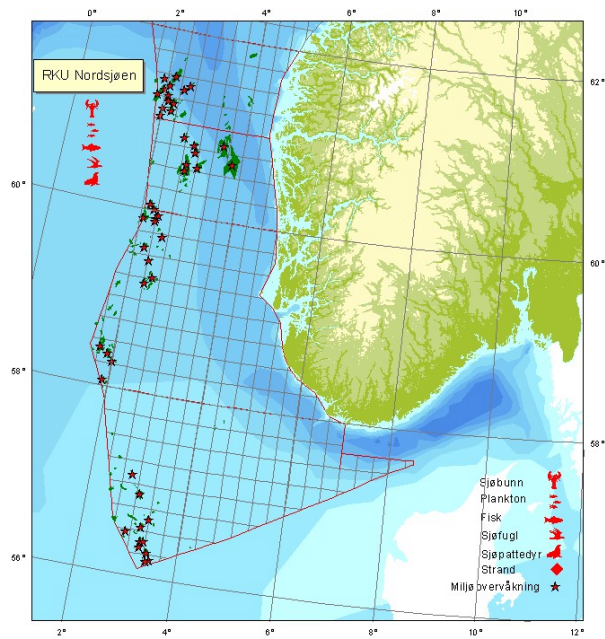
Notatet pretenderer ikke å gi en fullt ut komplett oversikt over alle miljørelaterte arbeider, hverken i bredde eller dybde; til det er materialet for omfattende. I tillegg er resultatene på noen områder vanskelig tilgjengelig, særlig i tilfellet eldre arbeider. Noen aktører kan derfor være utelatt eller uteglemt. Det siste er i så fall Alpha ansvar alene.

2 DEKNINGSOMRÅDET

Historisk sett ble Nordsjøen (til 62 °N) åpnet for petroleumsvirksomhet i 1965 uten noen forutgående utredning av miljø- og samfunnsmessige konsekvenser som praksis er i dag. Etter en intens debatt i Stortinget ble to områder nord for 62 °N åpnet i 1979 (6 blokker på Haltenbanken og 20 blokker på Tromsøflaket). Ytterligere områder på midt-norsk sokkel og Tromsøflaket ble åpnet i 1985. Åpningen av Barentshavet syd i 1987 var det første området hvor det ble utført større utredningsarbeider i hht. den nye Petroleumslovens §7 (jf. OED 1987; St.meld. nr. 40 – 1988-89), mens resterende deler av Midt-norsk sokkel og Skagerrak ble åpnet i 1994 etter omfattende utredningsprosesser (jf. NOE 1993a, b; St.meld. nr. 26 – 1993-94). For Barentshavet nord foreligger det et omfattende materiale som opprinnelig var ment som grunnlag for behandlingen av eventuell åpning i Stortinget (NOE 1997), men slutføring av utredningsprosessen ble av ukjente årsaker lagt på is.

I figur 2.1 er det gitt en overordnet oversikt over det aktuelle havområdet, med en grov kartfesting av hvor det er gjort kunnskapsoppbyggende arbeider i regi av petroleumsindustrien, primært mht. miljø grunnlagsundersøkelser og -overvåking, samt opparbeidelse av data og resultater for flerbruk og gjenbruk.





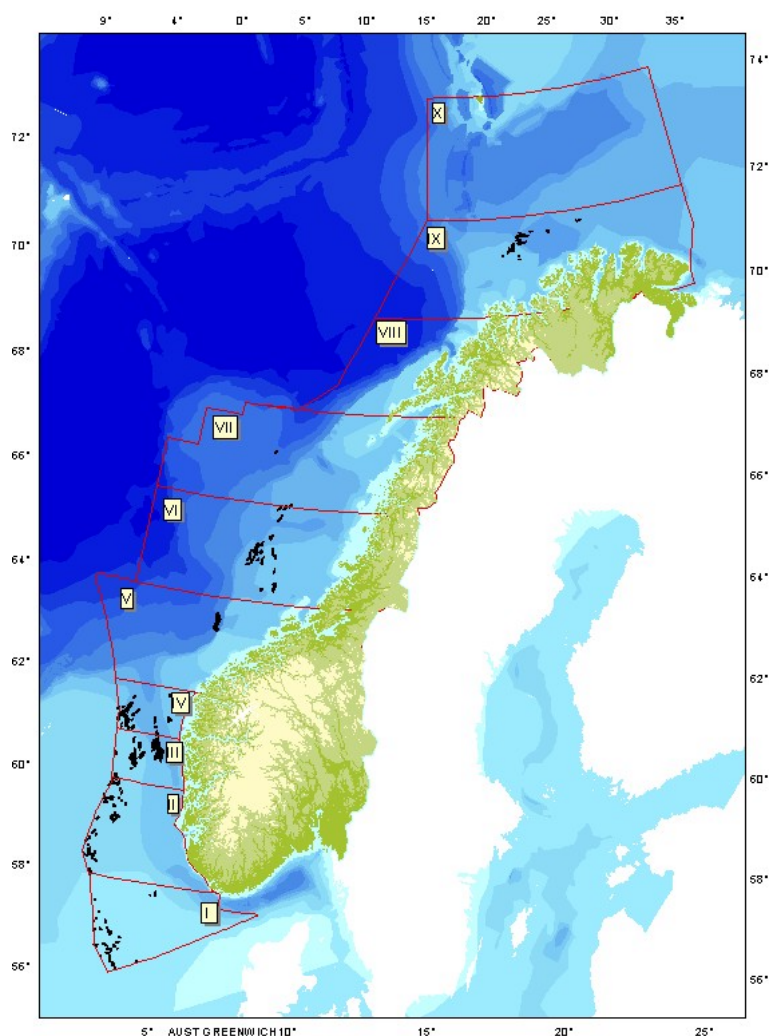
Figur 2.1. Kartfestet oversikt for kunnskapsoppbyggende arbeider i regi av petroleumsindustrien, primært mht. miljø grunnlagsundersøkelser og -overvåking, samt opparbeidelse av data og resultater for flerbruk og gjenbruk.

De respektive arbeidene er gjenkjennelige i seksjon 3 (Miljø grunnlagsundersøkelser og -overvåking), seksjon 5 (Konsekvensutredninger) og seksjon 6 (Overliggende arbeider).

3 MILJØ GRUNNLAGSUNDERSØKELSER OG -OVERVÅKING

Miljø grunnlags- og overvåkingsundersøkelser har vært gjennomført i områdene rundt installasjonene til havs siden midten av 1970-tallet (se Vedlegg I for oversikt av disse arbeidene fram til 1990). Etter hvert som kunnskapsgrunnlaget økte, ble det synliggjort et behov for standardisering og etterprøvbarehet. Ved innføring av SFTs veiledning for denne type studier i 1990 ble denne type studier satt i metodisk system. Fokus ble den gang satt på virkningene av oljebasert boreslam og oljefuktet kaks på havbunnsmiljøet.

I dag stilles det krav til grunnlagsundersøkelser av havbunnen før et felt kan bygges ut. I 1996 ble strategien endret fra enkeltstående feltstudier til mer helhetlige regionale studier, da SFT definerte 11 geografiske regioner langs norskekysten. I de regionale grunnlagsundersøkelsene vil hvert studie omfatte alle felt innen en enkelt region, samt et antall regionale stasjoner og referansestasjoner. En oversikt over disse regionene er vist i figur 3.1.



Figur 3.1. Miljøovervåkingsregioner

Målet for grunnlagsundersøkelsen er å opparbeide en kunnskapsbase for miljøets nå-tilstand som utgangspunkt for videre overvåking av eventuelle endringer. Generelt utføres overvåkingsstudier hvert tredje år. Resultatene presenteres i en samlerapport for hele regionen. Rapporten skal bla. gi en oppsummering av resultatene fra undersøkelsen samt et vedlegg med alle data og måleverdier fra undersøkelsen. Miljøparameterne som måles skal gi et bilde av den til enhver tid rådende status for bunnforholdene, gitt ved bla.:

- Sedimentbeskrivelser; fysiske forhold som partikkels størrelsesfordeling, organisk innhold etc.

- Konsentrasjoner av fremmedstoffer som hydrokarboner og metaller
- Bunnfauna; gitt ved spesifikke arts- og individforhold.

Helt tilbake til de første grunnlagsundersøkelsene har SFT stilt føringer for innhold og metoder for gjennomføring av undersøkelsene. Fra slutten på 1980-tallet og frem til 1996 utførte en ekspertgruppe ved SFT årlige vurderinger av miljøovervåkningsrapporter fra offshoreindustrien. Vurderingene ble gitt ut som SFT-rapporter som i tillegg til den rene vurderingen av grunnlagsundersøkelsene presenterte en sammenfatning av rapportene og en helhetlig oversikt over miljøtilstanden i området (SFT 1996a, b; 1995). I løpet av perioden 1996-1998 er det utført grunnlagsundersøkelser i alle regionene hvor det er petroleumsproduksjon, og det er også gjennomført en samlet vurdering av resultatene (Carroll et al. 2000).

Frem til 1998 ble det hovedsakelig utført sedimentovervåkning, men fra 1998 er det også fremmet behov for overvåkning av utslipp og effekter i vannsøylen (se seksjon 3.3).

3.1 Grunnlagsundersøkelser

Det er utført grunnlags- og overvåkningsundersøkelser i regionene I, II, III, IV, VI, VII og IX. I tabell 3.1 er det gitt en oversikt over hvilke felt hvor det er utført henholdsvis individuelle og regionale undersøkelser i perioden 1992-2001. I perioden 1992-1995 ble det utført mange feltspesifikke undersøkelser i regionene I, II, III, IV, samt et begrenset antall feltundersøkelser i region VI. Region VII og IX er ikke åpnet for produksjon og det ble derfor ikke utført grunnlagsundersøkelser i disse regionene i perioden 1992-1997. Etter at strategien for overvåkningsundersøkelser ble endret i 1996, er det utført regionale undersøkelser i alle de nevnte regionene omlag hvert tredje år. I tillegg er det utført et fåtall feltvise suppleringsundersøkelser.

Tabell 3.1. Overvåkningsundersøkelser i region I, II, III, IV, V, VI, VII og IX i tidsrommet 1992-2001. *F* er feltvise undersøkelser og *R* er regionsvise undersøkelser. Kilder: Akvaplan-niva (1997; 1996); DNV (2001a; 2001b; 1999a; 1999b 1999c; 1999d; 1998; 1997; 1996; 1995); Mannvik et al. (2001;2000; 1997); Mannvik & Gabrielsen (2001); Mikkola et al. (2000); Carrol et al. (2000); SFT (1997; 1996; 1995; 1994a, b).

Reg.	Felt	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
I	Ekofisk	F 1	F 1	F 2	F 1	R 3			R 3		
	West-Ekofisk										
	Albuskjell										
	Cod										
	Edda										
	Eldfisk					R 3			R 3		
	Embla					R 3			R 3		
	Gyda	F 2	F 1	-	-	R 3			R 3		
	Hod	F 2	F 2	-	F 2	R 3			R 3		
	Mime	-	-	-	-						
	Tommeliten Gamma	-	-	-	-	R 3					
	Tor					R 3			R 3		
	Ula	F 1	F 2	F 2	-	R 3			R 3		
	Valhall	F 2	F 2	-	-	R 3			R 3		
	Valhall Flanke										F 3*
	Yme			F 1	F 1	R 3					
	Brønn 2/7-29			F 2	F 2	R 3					
	Tambar								R 3		
	Yme Beta								R 3		
	Yme Gamma								R 3		

Tabell 3.1. Fortsettes.

Reg.	Felt	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
II	Balder					F 3	R 3			R 3	
	Frigg	F 1	F 1	X	-		R 3			R 3	
	East Frigg									R 3	
	Frøy	F 1	-	F 1	-		R 3			R 3	
	Heimdal	F 1	-	-	-		R 3			R 3	
	Jotun					F 3				R 3	
	Lille Frigg	F 1	F 1	F 2	F 2					R 3	
	North-East Frigg	F 1	-		-					R 3	
	Odin	-	-	-	-		R 3			R 3	
	Sleipner West			F 1	-					R 3	
	Sleipner	F 1	F 1	F 2	-		R 3				
	Varg						R 3			R 3	
	Hermod						R 3				
	Hanz					F 3					
	Draupne					F 3					
	Sleipner Øst									R 3	
	Glitne									R 3	
	Ringhorne									R 3	
	Signy									R 3	
III	Brage	F 2	F 2	F 1	F 2			R 3			
	Oseberg	F 1	F 2	F 2	F 1			R 3			
	Oseberg East									F 3	
	Oseberg West										
	Troll West	-	-	F 1	F 1			R 3			
	Troll East			F 1	-			R 3			
	Veslefrikk	F 2	F 1	F 2	F 2			R 3			R 3*
	TOGI							R 3			
	Troll A										R 3*
IV	Huldra										R 3*
	Gullfaks	F 1	F 1	F 2	-	R 3					
	Gullfaks South								R 3		
	Gullveig								R 3		
	R 3imfaks					R 3			R 3		
	Murchison										
	Snorre	F 2	F 1	F 2	F 2	R 3					
	Statfjord	F 1	F 1	F 2	-	R 3					
	Statfjord Nord								R 3		
	Statfjord East	F 1	-	-	-				R 3		
	Tordis		F 1	F 1	F 1	R 3			R 3		
	Tordis East										
	Vigdis				F 1	R 3			R 3		
	Visund					R 3			R 3		
	Sygna								R 3		
	Huldra								R 3		
	Statfjord ABC								R 3		
	Snorre B								R 3		
	Snorre TLP/UPA								R 3		
	Gullfaks ABC								R 3		
V	Blåveis										F 3*

Tabell 3.1. Fortsettes.

Reg.	Felt	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
VI	Draugen	F 1	-	F 1	-		R 3			R 3	
	Heidrun	F 1	F 1	-	F 1		R 3	F 1		R 3	
	Norne				F 1		R 3			R 3	
	Njord						R 3			R 3	F 3*
	Åsgard					F 1	R 3/ F 3		F 3	R 3	
	Garn West									R 3	
	Rogn Sør										F 3*
	Mikkel										F 3*
VII	Castor										F 3*
	Vøring							R 3			
IX	Finnmark/ Snøhvit							R 3		R 3	

1) Kjemiske sedimentundersøkelser og bunnfaunaundersøkelser

2) Kjemiske sedimentundersøkelser

3) Sedimentbeskrivelser, fysiske beskrivelser, hydrokarboner, metaller, bunnfauna

* Rapportering pågår

3.2 OLFs database for miljøovervåkning

OLF har etablert en egen database for resultater fra grunnlags- og overvåkingsundersøkelsene, og i dag ligger det data i denne basen fra så langt tilbake som 1990. Dette tilsvare oversikter over overvåkningsregioner, hvilke installasjoner som hører inn under den enkelte region, navn på overvåkningsstasjoner, og resultater og funn fra de ulike grunnlagsundersøkelsene. Materialet i databasen er ikke komplett, og arbeidet på dette området har tilsynelatende ikke vært intensivert i forhold til de store datamengden som tross alt er opparbeidet.

3.3 Overvåking av vannsøylen

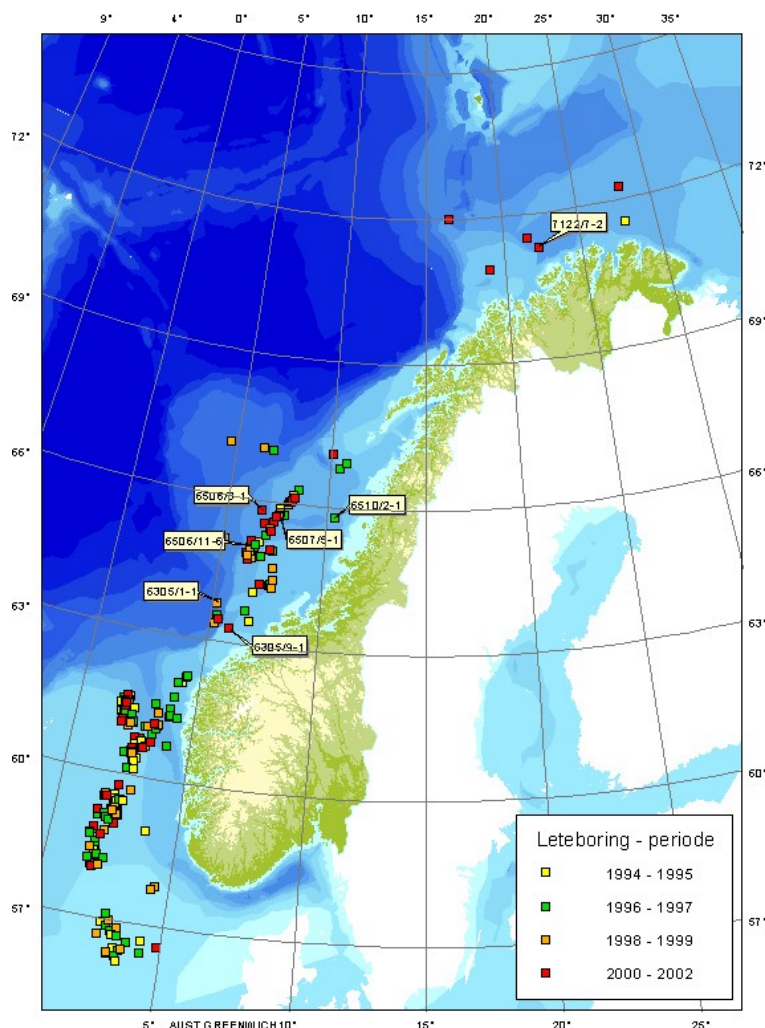
Som nevnt ble overvåkingen fram til 1998 fokusert mot bunndyrsmiljøet. Ettersom utslippene av produsert vann økte, ble det også fremmet behov for overvåkning av utslipp til og effekter i vannsøylen. Vannsøyleovervåkning som omfatter tilstandsstudier og regional effektvurdering ble inkludert i SFTs retningslinjer for første gang i 1999. I 1999 ble det gjennomført en vannsøyleovervåkning i region I. Programmet inkluderte overvåkning ved bruk av "semipermeable membrane devices" (SPMD), blåskjell og vannprøver. I tillegg ble zooplanktonprøver tatt på alle stasjoner. Programmet var basert på en undersøkelse gjort i region IV (Tampenområdet) i 1997. Med bakgrunn i SFTs evaluering av undersøkelsen (SFT 1999) burde vannsøyleovervåkingen i Region I (Ekofisk) betegnes som et pilotstudie som videre kan benyttes som grunnlag for eventuelle justeringer ved senere undersøkelser. Foreløpig er det ikke utført overvåkning av vannsøylen i Regionene V, VI, VII og IX.

4 MILJØRISIKOANALYSER

4.1 Aktivitetsspesifikke analyser

På begynnelsen av 1990-tallet ble det introdusert forskrifter for bruk av miljørisikoanalyser ved vurdering av petroleumsvirksomhet på norsk sokkel, og i dag utgjør denne type analyser viktige elementer i selskapenes så vel som myndighetenes beslutningsgrunnlag. En kartfestet oversikt over leteboringer hvor det forutsettes gjennomført miljørisikoanalyser etter gjeldende forskrifter og regelverk er presentert i figur 4.1.

I regi av OLF og en rekke andre aktører er det utviklet et sett av metoder som i dag er å betrakte som gjeldende industristandard (OLF 1999, 2001). I grove trekk er dette metodegrunnlaget anvendt for miljørettede risikoanalyser siden midten av 1990-tallet. I det følgende er det gitt et utdrag av noen av resultatene fra disse arbeidene (se markerte felt i figur 4.1). Temaer som er adressert i analysene i perioden 1997-2001, samt annen nøkkelinformasjon er samlet i tabell 4.1. I tillegg er det presentert en tilsvarende oversikt med mer detaljert nøkkelinformasjon i Vedlegg II. Dette gjelder også datagrunnlaget som ligger til grunn for de respektive analysene, et tema som ofte har vist seg å være gjenstand for diskusjon blant aktørene på dette området. Materialet som ligger til grunn for figuren og tabellen er gitt i referanselisten for seksjon 4.



Figur 4.1. *Leteboringer i perioden 1994 og fram til i dag. Aktiviteten fra 1994-95, med introduksjon av de første versjoner av MIRA, indikerer også hvilke boringer som har vært analysert spesifikt mhp. miljørisiko.*

Tabell 4.1. En oversikt over et utvalg miljørisikoanalyser fra perioden 1997-2001. De såkalte Verdsatte Økosystem Komponentene – VØKene – som er anvendt i analysene er markert med grønt, mens VØKer som er vurdert, men som ikke er valgt ut for videre analyser er markert med gråtone. En oversikt over materialet som ligger til grunn for tabellen er gitt i referanselisten for seksjon 4.

Brønn/ Lisens	År	Sjøbunn	Vannsøyle, plankton	Vannsøyle, fisk	Fugl	Marine pattedyr	Strand
6305/4-1 Ormen Lange i PL 209	2001						
6710/6-1 i PL 219	2001						
7122/7-2 i PL 229	2001						
PL 259	2001						
PL 254	2001						
6305/9-1 i PL 252	2001						
Norne	1998						
Åsgard	1998						
Gullfaks satelitter	1998						
Heidrun	1998						
Njord	1997						
6507/5&6, Donnatello	1997						
6506/11-6	1997						
6510/1, 2, Nordl. IV	1997						

4.2 Noen trekk & trender

Selskap som Norske Shell, Statoil, Norsk Hydro, Norsk Agip, Norsk Chevron, BP og Amoco Norway Oil har alle bidratt til de aktivitetsspesifikke analysene som er referert i seksjon 4.1. Blant resultatene (og erfaringene) kan det bla. nevnes følgende:

- I de senere år (etter 1997) er det stort sett anvendt forskjellige varianter av en felles metodeplattform; Metode for miljørettede risikoanalyser – MIRA (OLF 1996, 1999, 2001). Dette skulle i utgangspunktet stykke forutsigbarheten, men i og med at metoden samtidig har vært under utvikling er det vanskelig å sammenligne resultatene fra år til år.
- Grunnlagsdata fra Marin Ressurs Data Base MRDB, samt andre datasett derivert fra denne basen (feks. MOB-data), utgjør gjerne basis for analysene. Bare i enkeltstående tilfeller, bla. i forbindelse med forberedelsene til boring på Nordland VI og Samordnet borevirksomhet i Barentshavet 2000-2001, er det kompilert skreddersydde grunnlagsdata for analysene.
- Sjøfugl og delvis strandhabitater utgjør alt overveiende dimensjonerende ressurs. Fisk ble utelatt i den opprinnelige MIRA-utgaven og ble først introdusert som VØK i forbindelse med forberedelsene til boring på Nordland VI og Samordnet borevirksomhet i Barentshavet 2000-2001.
- VØK datasett som kan brukes som grunnlag for analysene har gjerne vært samlet inn for andre formål (forskning og forvaltning). I mange tilfeller, feks. for sjøfugl åpent hav, er datagrunnlaget karakterisert som mangelfullt, og med et potensiale for forbedring og oppdatering.

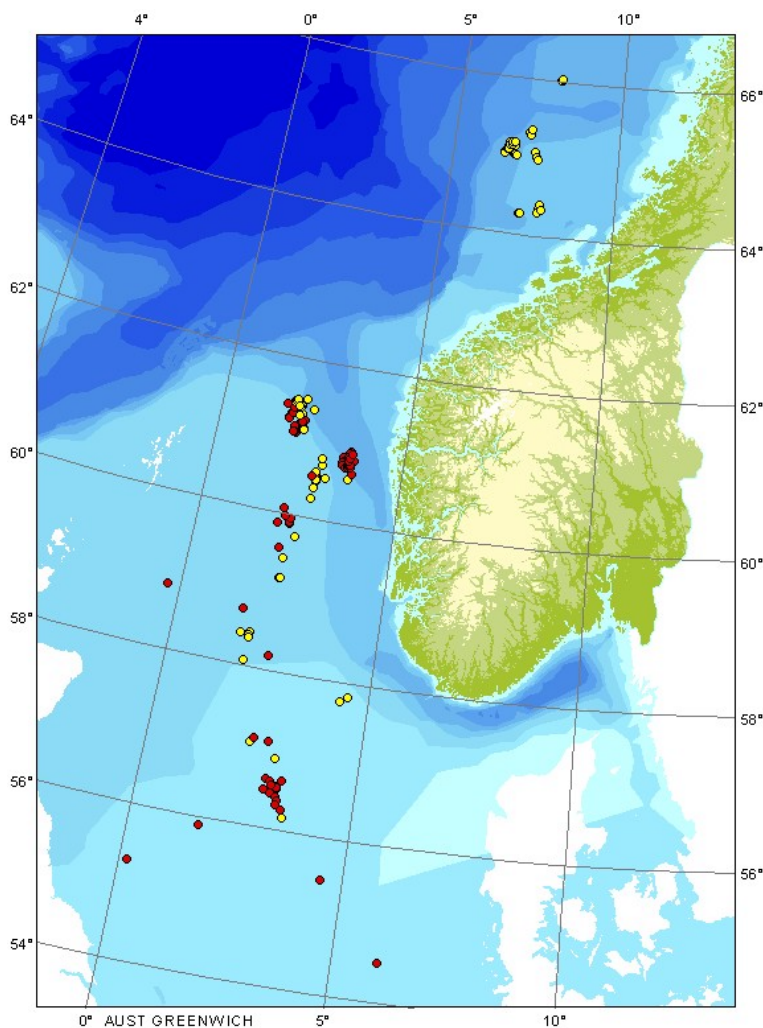
5 KONSEKVENsutREDNINGER

Konsekvensutredninger (KU) utgjør i henhold til Petroleumsloven (-og Plan- og bygningsloven for virksomhet på land) en del av industriens utredningsforpliktelser ved utbygging av olje- og gassfelt på norsk sokkel. Regelverket stiller krav til tematisk innhold og prosess, inklusivt høringsrunder hos berørte parter (og interesser). I motsetning til myndighetenes program for KU ved åpning av nye områder for letevirksomhet, viser regelverket til at KU skal utarbeides for det enkelte felt. I den senere tid er det som resultat av dialogen mellom myndigheter og industri tatt initiativet til regionsvise KU (RKU) prosesser, en aktivitet som har mange fordeler både kostnadmessig så vel som rent faglig.

I det følgende er det gitt en oversikt over noen utvalgte elementer i de feltspesifikke KU-arbeidene (seksjon 5.1), med fokus på datagrunnlaget som ligger til grunn for vurderingene, mens tilsvarende deler av arbeidene med RKU er adressert i seksjon 5.2.

5.1 Feltspesifikke konsekvensutredninger

Med bagrunn i gjeldende forskrifter og regelverk kan man forvente at alle feltutbygginger på norsk sokkel de siste 15 årene har en KU liggende til grunn for aktiviteten. Disse feltene er presentert i figur 5.1. For å vurdere hvilke datagrunnlag som ligger til grunn i KU-arbeidene er det gjort en vurdering av et utvalg KU-prosesser for feltutbygging i farvannet nord for 62 °N de siste 10 årene; henholdsvis for Njord (1994-95), Norne (1994), Åsgard (1995) av feltene som er i produksjon, og for Snøhvit (2000-2001) som er under planlegging. De førstnevnte arbeidene er langt på vei representative for KU-prosessene på 1990-tallet, mens KU for Snøhvit er å betrakte som langt mer omfattende og ambisiøs.



Figur 5.1. Felt i produksjon. Gult markerer felt hvor det forventelig er utført KU prosesser i forkant av utbygging, mens rødt markerer felt som er satt i produksjon før Petroleumsloven ble gjeldende.

5.1.1 Norne (1994)

Konsekvensutredningen for Norne ble utarbeidet av Statoil i 1994, hvor rapporten på miljøsidene for en stor del bygget på utredningsarbeider ved Det norske veritas (DNV). Dette arbeidet var alt overveiende forankret i tilgjengelig publisert litteratur. I tillegg til DNV-rapporten, ble det utført et eget studie på virkningene av akutte uhellsutslipp på sjøfugl og sel ved Norsk Institutt for Naturforskning (NINA 1994). De respektive miljøtemaene som ble adressert i KU-prosessen for Norne er vist i tabell 5.1.

Tabell 5.1. Underlagsrapporter for konsekvensutredning for Norne (Statoil 1994). Evt. rapporter som er spesielt utarbeidet for konsekvensutredningen er markert med referanse til kilden.

	Sjøbunn	Plankton	Fisk	Fugl	Marine pattedyr	Strand	Luft
Litteraturstudie							
Underlagsrapporter				NINA 1994	NINA 1994		

5.1.2 Njord (1994-1995)

Konsekvensutredningen for Njord ble utført av Norsk Hydro i perioden 1994-1995 (Hydro 1995). I tabell 5.2 er det gitt en oversikt over hvilke grunnlagsundersøkelser og underlagsrapporter for miljø som ligger til grunn for utredningen.

Tabell 5.2. Underlagsrapporter for konsekvensutredning for Njord (Hydro 1995). Eventuelle rapporter som er spesielt utarbeidet for konsekvensutredningen er markert med referanse til kilden.

	Sjøbunn	Plankton	Fisk	Fugl	Marine pattedyr	Strand	Luft
Litteraturstudie							
Underlagsrapporter*							

Grunnlagsmaterialet for miljø bygger alt overveiende på tilgjengelig publisert litteratur. Det er tilsynelatende ikke utført spesifikke miljøundersøkelser/ delutredninger som funksjon av utredningsprosessen for Njord.

5.1.3 Åsgard (1995)

Konsekvensutredningen for Åsgard ble utført av Statoil i 1995 (Statoil 1995). I tabell 5.3 er det gitt en oversikt over underlagsrapporter for miljø som ligger til grunn for konsekvensutredningen.

Tabell 5.3. Underlagsrapporter for konsekvensutredning på Åsgard (Statoil 1995). Eventuelle rapporter som er spesielt utarbeidet for konsekvensutredningen er markert med referanse til kilden.

	Sjøbunn	Plankton	Fisk	Fugl	Marine pattedyr	Strand	Luft
Litteraturstudie							
Underlagsrapporter	RF 1995		Agenda 1995	NINA 1995	NINA 1995		

Utredningsprosessen omfattet flere delutredninger på bla. sjøbunn, fisk (og fiskerier), sjøfugl og marine pattedyr. Dette grunnlagsmaterialet omfattet både sammenstilling av publisert så vel som upublisert litteratur.

5.1.4 Snøhvit (1991-2001)

Utredningsprosessen for Snøhvit har pågått over mange år og dekker både feltet offshore, transportsystemer (rørledninger og skip) så vel som LNG-anlegget på Melkøya. I denne sammenheng er det utført meget omfattende feltstudier med dekning av de fleste miljøkomponenter i anleggenes

nærområder så vel som på regionalt nivå. I tabell 5.4 er det gitt en syntese av delutredningenes karakter. For fullstendig oversikt over dokumentasjonsgrunnlaget vises det til referanselisten for seksjon 5.

Tabell 5.4. *Underlagsrapporter for konsekvensutredning på Snøhvit (Statoil 2001). Rapporter som er spesielt utarbeidet for konsekvensutredningen er gitt i referanseseksjonen for Snøhvit.*

	Sjøbunn	Plankton	Fisk	Fugl	Marine pattedyr	Strand	Luft
Litteraturstudie							
Grunnlagsunders.							
Underlagsrapporter							

Flere av datasettene som ligger til grunn for utredningene, inklusivt for fisk, fugl, marine pattedyr og habitater på strand og på land, har vært opparbeidet med tanke på flerbruk og gjenbruk, ikke minst i forbindelse med fremtidig overvåking.

5.2 Regionale konsekvensutredninger

Et viktig formål med en regional konsekvensutredning er å effektivisere og forenkle det totale konsekvensutredningsbildet i et større område. En regional utredning skal således kunne dekke en del av datainnsamlingen og utredningsbehovet i forhold til feltspesifikke konsekvensutredninger. En regional konsekvensutredning kan også være et viktig referansedokument for miljørisikoanalyser, utslippssøknader og andre miljørelaterte søknader, samt andre utredninger og planer for aktiviteter i dekningsområdet.

5.2.1 Tampen (1995)

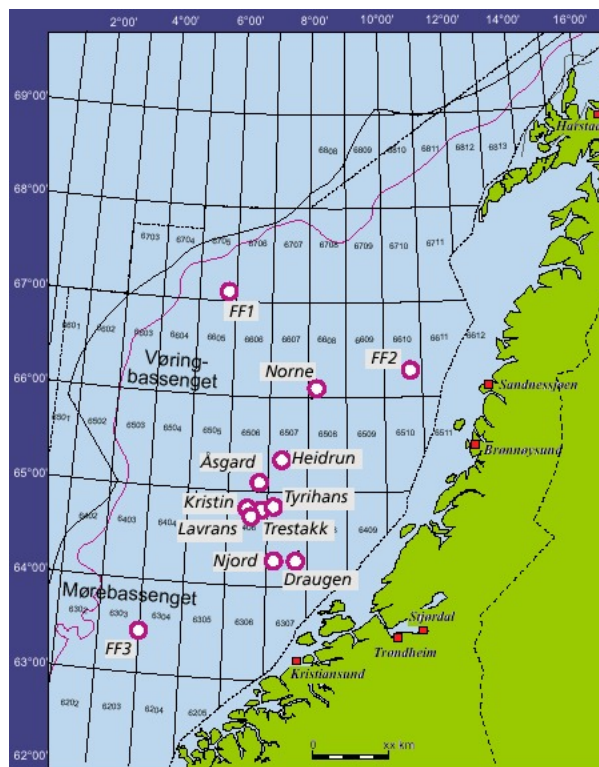
Den første regionale konsekvensutredningen ble utarbeidet for Tampenområdet i 1995 (Hydro 1995). Bakgrunnen for dette arbeidet var at myndighetene lenge hadde ønsket at nye utbygginger skulle vurderes i en større sammenheng, slik at de samlede konsekvensene av petroleumsvirksomheten skulle komme klarere fram. Det var også et ønske om å få til en mer effektiv og mindre ressurskrevende utredningsprosess. Med bakgrunn i dette tok Nærings- og energidepartementet (NOE) initiativ til utarbeidelsen av en regional konsekvensutredning for den nordlige Nordsjøen (Tampenområdet) i 1994. Dette området ble valgt fordi det omfattet en stor andel av norsk gass- og oljeproduksjon, samt at det var forventet nye utbygginger og funn i området. Operatørselskapene Statoil, Saga Petroleum og Norsk Hydro sa seg villige til gjennomføre en slik utredning. Utredningen ble gjennomført med allerede tilgjengelig materiale og det ble ikke opparbeidet nye grunnlagsdata.

Utredningen for Tampen ble senere benyttet som grunnlag for flere forenklete feltspesifikke konsekvensutredninger, bla. for Statoils prosjekter Gullfaks Satellitter, Huldra og Sagas Snorre 2 (Snorre B). Ut over dette har arbeidet hatt nytteverdi som erfaringsgrunnlag i prosessen med å utarbeide regionale konsekvensutredninger for andre områder.

5.2.2 Haltenbanken/Norskehavet (1996-1998)

Regional konsekvensutredning for Haltenbanken/Norskehavet (Statoil 1998) ble startet opp som et samarbeid mellom alle selskapene med operatørskap (leting eller produksjon) i regionen i desember 1996 og den ferdige utredningen forelå i juni 1998. Formålet med utredningen var å gi en helhetlig oversikt over eksisterende og planlagt petroleumsvirksomhet i regionen (63 – 68 °N) og de viktigste regionale miljø- og samfunnsmessige konsekvenser av virksomheten. Feltene som inngår i denne regionen er vist i figur 5.2.

I det følgende er det gjort en tabellarisk vurdering av miljøkomponentene som inngår i utredningen (tabell 5.5), samt en kortfattet vurdering av verdiskapningen i form av kunnskap med tanke på flerbruk og gjenbruk.



Figur 5.2. Felt som inngår i RKU for Haltenbanken/Norskehavet.

Tabell 5.5. Opparbeidet grunnlagsinformasjon for RKU Haltenbanken/Norskehavet (1998) (Statoil 1998). For nærmere spesifisering av grunnlagsrapportene vises det til referanselisten for seksjon 5.

	Sjøbunn	Plankton	Fisk (og fiskerier)	Fugl	Marine pattedyr	Strand	Luft
Litteratur-studie							
Grunnlags-unders.							
Underlags-rapporter							

Som grunnlag for utredningen ble det utført 7 delutredning. På miljøsidan bygget disse alt overveiende på tilgjengelig publisert litteratur.

I utredningsarbeidet ble det vektlagt å fremskaffe gode og detaljerte utslippsbudsjetter for utslipp til luft og vann. Utredningen beskriver utslippssituasjonen og konsekvensene i år 2000 og i 2009. I arbeidet er det etablert estimer for årlige utslipp til luft og sjø fra letevirksomheten og utvinningen av petroleumsressursene på Haltenbanken/Norskehavet for perioden 1994 til 2015. Tallene bygger hovedsakelig på produksjons- og utslippsdata som ble rapportert til OD for revidert nasjonalbudsjett i 1998.

Tilsvarende vurdering av mulige miljømessige konsekvenser av utslipp til luft er basert på nye prognoser for år 2000 og år 2009, men tar utgangspunkt i beregninger foretatt for tidligere utslippsprognoser for år 2000 (- gitt i 1995 i forbindelse med konsekvensutredning for Åsgard). Basert på den reviderte utslippsprognosen ble det imidlertid utført en egen verifikasjonsstudie av de tidligere modellberegningene.

Vurderingen av regulære utslipp til sjø bygget også på simulering av utslippenes skjebne, hvor også miljørisikoen ble vurdert som funksjon av PEC/PNEC forholdet.

Virkingene av uhellshendelser ble adressert delvis som funksjon av kvalitative utredninger, delvis ved hjelp av kvantitative estimer med MIRA.

For overvåkning er det vist til grunnlagsundersøkelser på Haltenbanken så langt tilbake som i 1985, i tillegg til overvåkningsstudier rundt installasjonene på Draugen i 1994 og Heidrun i 1993 og

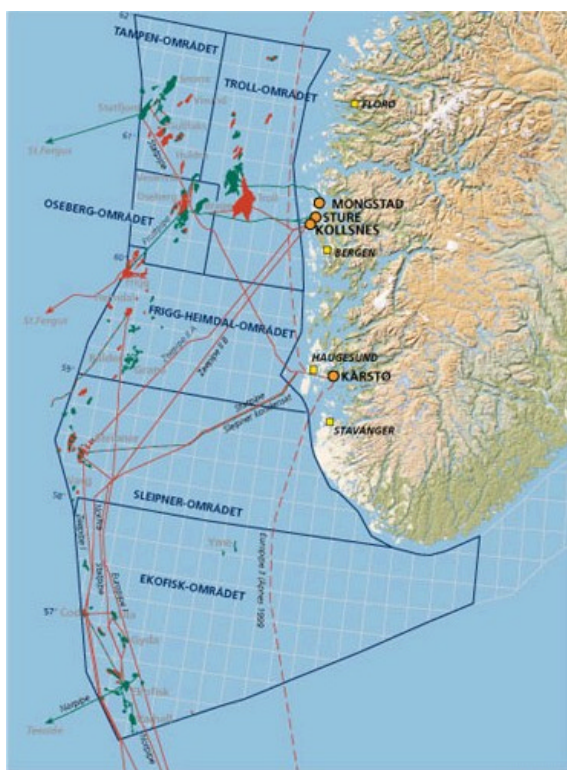
1995, samt regionsundersøkelsen på Haltenbanken i 1997 (Norne, Heidrun, Njord, Åsgard, Draugen og 10 regionale stasjoner utenfor feltenes umiddelbare nærområde). Overvåkning av vannsøylen er kort omtalt og det vises til analyser av torsk og hyse fra Haltenbanken i 1996. Det vises til nasjonale overvåkningsprogram som omfatter overvåkning av forurensningsforhold som er relatert til luftutslipp.

5.2.3 Haltenbanken/Norskehavet (under revisjon)

Industrien har nylig implementert arbeidet med en revisjon og oppdatering av RKU for Norskehavet. Basert på spesifisering av innholdet er det denne gang valgt tilnærmelser som langt på vei ivaretar intensjonene med en RKU, inklusivt bla. opparbeidelse av felles referansemateriale og datagrunnlag. Utredningene er planlagt ferdigstillet i 2002.

5.2.4 Nordsjøen (1999)

Utarbeidelsen av Regional konsekvensutredning for Nordsjøen (Statoil 1999) ble igangsatt på henstilling fra Olje- og energidepartementet (OED) samt etter eget ønske fra de deltakende selskapenes side. De deltakende selskaper har vært: Amoco, BP, Conoco, Esso, Hydro, Mobil, Phillips, Saga, Shell og Statoil. Konsekvensutredningen omfatter delområdene Tampenområdet, Trollområdet, Osebergområdet, Frigg-Heimdalområdet, Sleipnerområdet, Ekofiskområdet, MONGSTAD, STURE, KOLLNES, BERGEN, HAUGESUND, KÅRSTØ, STAVÅNGER.



Figur 5.3. Delområder som inngår i RKU for Nordsjøen (Statoil 1999).

Tabell 5.6. Opparbeidet grunnlagsinformasjon for RKU Nordsjøen (Statoil 1999). For nærmere spesifisering av grunnlagsrapportene vises det til referanselisten for seksjon 5.

	Sjøbunn	Plankton	Fisk (og fiskerier)	Fugl	Marine pattedyr	Strand	Luft
Litteraturstudie							
Grunnlagsunders.							
Underlagsrapporter							

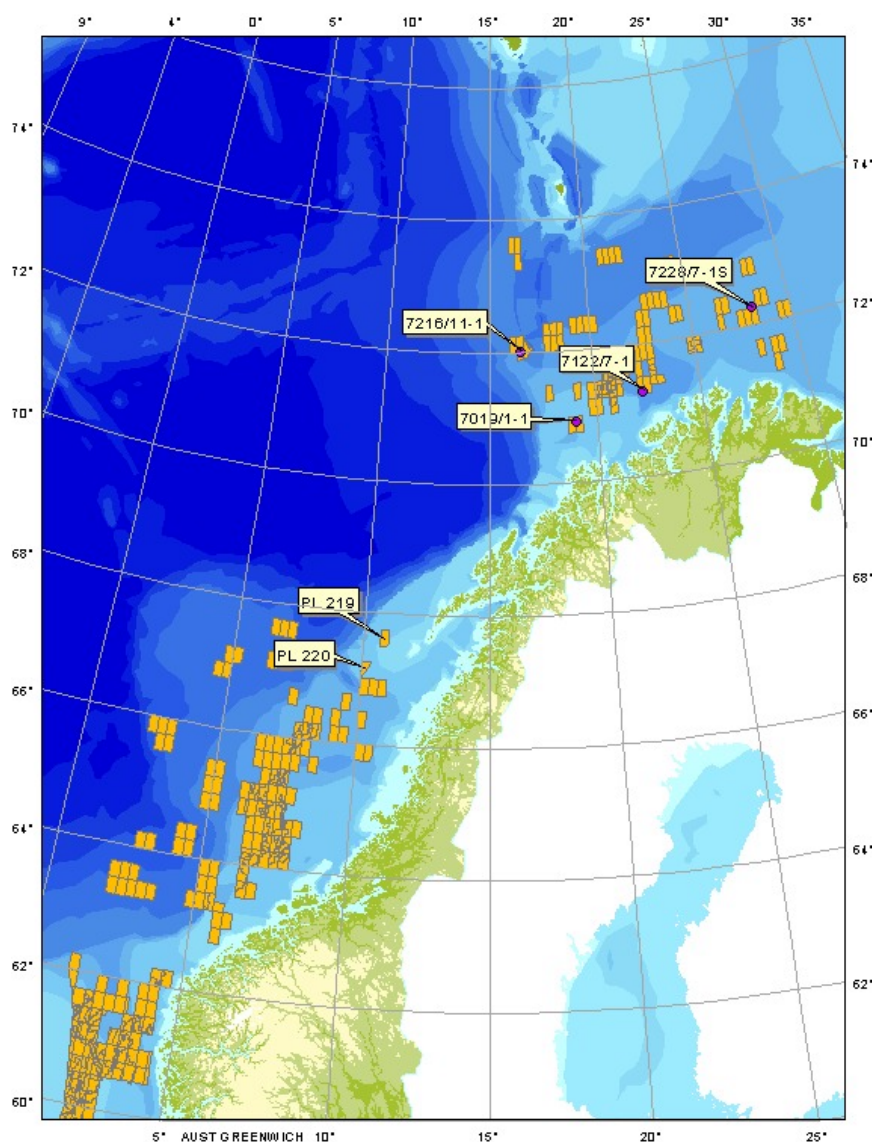
RKU-Nordsjøen består av en rekke temarapporter som dokumenterer konsekvensene av den samlede nåværende og framtidige petroleumsaktiviteten på norsk sokkel sør for 62. breddegrad. Samtidig beskrives hvert delområdes bidrag til det totale konsekvensbildet. RKUen er organisert som en web, der man har tilgang til alle temarapporter samt høringsuttalelser. I temarapportene adresseres behovet for å benytte oppdatert grunnlagsinformasjon om influensområdets fysiske miljø, biologiske ressurser og økologiske sammenhenger. Det er ikke opparbeidet nye ressursdata spesielt for dette arbeidet.

Basert på utslippsdataene ble det foretatt numeriske modellberegninger for å estimere bidraget fra petroleumssektorens utslipp i Nordsjøen til nitrogenavsetning og ozondannelse i influensområdet. Beregningene ble først foretatt med utslippsprognoser for maksimalåret 2000 og med meteorologi for 1992, og deretter med 1995-meteorologi som en følsomhetstest.

Miljøundersøkelser og overvåkningsprogrammer, samt miljøtiltak er adressert for alle de ulike delområdene. Det fokuseres på de samlede konsekvensene av petroleumsaktiviteten i hele Nordsjøen.

5.3. Andre overliggende utrednings- og utviklingsarbeider

Med overliggende arbeider menes i denne sammenheng opparbeidelse av miljødokumentasjon til forskjellige utrednings- og analyseformål. Annen utvidelse av kunnskapsgrunnlaget i form av FoU-arbeider er adressert i neste seksjon.



Figur 5.4. Geografisk plassering av Nordland VI (PL 219 og PL 220) samt lokasjonene i Samordnet letevirksomhet i Barentshavet (2000-2001), hhv. 7216/11-1, 7122/7-1, 7019/1-1 og 7228/7.

Tre prosesser peker seg ut mht. verdiskapning, henholdsvis forberedelsene til leteboring Nordland VI (1998) og Norsk Barentshavs Letesamarbeid (NoBaLeS), hhv. Samordnet letevirksomhet i Barentshavet (2000-2001). I figur 5.4, forrige side, er det vist en kartfestet oversikt over geografiske områder hvor det er utført industriinitierte miljørelaterte arbeider av overordnet karakter. I det følgende er det gitt en kortfattet vurdering av disse arbeidene, mens henvisning til de respektive delutredninger er gitt i referanselistene for seksjon 5.

5.3.1 Barents Ice Water

Barents Icewater Programme ble etablert i 1996 for å utvikle forståelsen av miljømessige virkninger og risk ved letevirksomhet på PL 201 (Troms II) og PL 229 (Finnmark vest) i et helhetlig perspektiv; fra letevirksomhet via produksjon til avviking, såvel som i lys av teknologiske og økonomiske forutsetninger og løsninger. Programmet ble initiert av lisensoperatørene (Norsk Agip, Enterprise Oil Norge, Neste Petroleum, Philips og Statoil/SDOE) og involverte et bredt spekter av det norske fagmiljøet rundt petroleumsteknologi, modellering og miljø.

Programmet ble organisert i fem integrerte prosjekter; tekniske analyser (Kvaerner), modellering av utslipp til luft og sjø (SINTEF, Kvaerner), kartlegging av miljøfølsomhet (Det norske veritas), miljø- og resipientvurdering (Akvaplan-niva), og miljørettede risikoanalyser (Rogalandsforskning). Arbeidet ble konkludert i 1998, og dokumenterte for såvidt at virkningene av letevirksomheten var små, og at forskjellige tekniske løsninger ikke ga seg utslag i signifikante forskjeller i miljøkonsekvenser og -risiko.

Resultatene er presentert i en to-delt sammenstillingsrapport, hvori inkludert de deltagende institusjoners tematiske fagrapporter. Disse er listet i seksjonen for referanser. Materialet fra følsomhetsanalysene ble opparbeidet digitalt og utgjør i dag en del av grunnlagsmaterialet i MRDB.

5.3.2 Nordland VI

I 1998 ble det utarbeidet en helhetlig miljørisiko- og beredskapsanalyse for leteboring på Nordland VI som et samarbeidsprosjekt mellom Amoco, Norsk Hydro og Statoil. I den forbindelse ble gjennomført delutredninger med opparbeidelse av grunnlagsdata såvel som spesifikke analyser mhp. bla. sjøfugl, fisk/ fiskerier og marine pattedyr. Resultatene ble tilrettelagt for kommunikasjon og videre bruk i et eget web-arkiv. Denne løsningen har i ettertid vist seg å være hensiktsmessig, flere av miljørisikoanalysene som er listet i seksjon 4 er basert på dette datamaterialet.

I tabell 5.7 er det gitt en tematisk oversikt over delutredningene. For fullstendig referanse til dokumentasjonsmaterialet vises det til referanselisten for seksjon 5.

Tabell 5.7. Delutredninger som grunnlag for miljørisiko- og beredskapsanalyse for leteboring på Nordland VI (1998).

	Sjøbunn	Plankton	Fisk (og fiskerier)	Fugl	Marine pattedyr	Strand	Luft
Litteratur-studie							
Grunnlags-unders.							
Underlags-rapporter							

5.3.3 NoBaLeS

NoBaLeS (Norsk Barentshavs LeteSamarbeid) ble etablert i 1998 for å styrke samarbeidet mellom oljeselskapene i Barentshavet (Aabel et al. 2000). Målsetningen har fra starten av vært å samarbeide for å forbedre grunnlaget for trygge og effektive operasjoner både for menneske og miljø i Barentshavet. Fram til endelige boreplaner ble fastlagt var arbeidet konsentrert om en rekke studier og utredninger av grunnleggende karakter. En oversikt over rapportene med korte sammendrag er gitt i referanseseksjonen, mens den tematiske dekningen er gitt i tabell 5.8.

Tabell 5.8. Tematisk oversikt over delutredninger som ble utført i regi av NoBaLes.

	Sjøbunn	Plankton	Fisk (og fiskerier)	Fugl	Marine pattedyr	Strand	Luft
Litteratur-studie							
Grunnlags-unders.							
Underlags-rapporter							

5.3.4 Samordnet leteboring (2000-2001)

I forkant av letevirsomheten i Barentshavet 2000-2001 sto Norsk Agip, Norsk Hydro og Statoil sammen om et arbeide med målsetting om å utvikle en mer helhetlig vurdering virksomheten.

For hver av boringene ble det utført egne selskapsspesifikke miljørisiko- og beredskapsanalyser, hhv. 7216/11-1 i PL 221 (Hydro), 7122/7-1 i PL 229 (Norsk Agip), 7019/1-1 i PL 201 (Norsk Agip) og 7228/7-1S i PL 202 (Statoil). Mye av materialet som ble opparbeidet i regi av NoBaLes ble anvendt i analysene, som dekket miljøkomponenter som fisk, sjøfugl, marine pattedyr og strandhabitater.

5.3.5 MRDB

MRDB - Marin Ressurs Data Base (MRDB 2001) er et verktøy for lagring, systematisering og analyser av data for et bredt spekter marine ressurser i norske havområder. Programmet ble startet på begynnelsen av 1990-tallet, og føres i dag videre av en eierkonstellasjon bestående av i alt 7 oljeselskap, samt SFT og Forsvarets Overkommando.

Datagrunnlaget oppdateres årlig og består av offentlig tilgjengelig informasjon som er ment for bruk i KU, miljørisikoanalyser og beredskapsplaner samt andre relevante utrednings- og analyseformål. Informasjonen er koplet til det geografiske informasjonssystemet (GIS) ArcView som muliggjør samanalyse med annen geografisk informasjon.

MRDB har over en ti-års periode vært brukt i en lang rekke KU og MRA i norske farvann, og har således oppfylt intensjonene om et felles, enhetlig datamateriale for miljøutredninger og -analyser. Potensialet er imidlertid ikke fullt ut realisert, ytterligere reorganisering og syntetisering av datagrunnlaget ville kunne bidra til å senke brukergrensesnittet. I tillegg har det av politiske årsaker vist seg vanskelig å opparbeide oppdaterte data på alle tematiske områder.

5.3.6 NOFOs regionale planverk – en systematisering av grunnlagsdata

Norsk Oljevernforening For Operatørselskap (NOFO) har på vegne av OLF utviklet et regionalt planverk for norsk kontinentalsokkel, inkludert hav, kyst og strand (NOFO, 2001). Resultatene fra arbeidet er samlet i et web-prosjekt, med følgende femdelte organisering:

- Operativ plan; som beskriver hvordan varsling, mobilisering, bekjempelse og normalisering gjennomføres ved en oljevernaksjon. Den er felles for alle regioner, og spesifiserer hvilke ressurser som involveres for de enkelte regioner.
- Regionsplaner; som beskriver de spesifikke planer som er utarbeidet for hver av de fem beredskapsregionene. Planene er dynamiske og vil fortløpende oppdateres etter hvert som regionale beredskapsanalyser oppdateres.
- Plangrunnlag; som beskriver grunnlaget for utarbeidelsen av de regionale beredskapsplanene, inkludert metodikk, forutsetninger og systematisering av erfaringsgrunnlag og tidligere analyser.
- Databaser og datasett; som inneholder systematiserte oversikter over informasjon, i form av databaser og datasett. Standarder og skjemaer utviklet gjennom arbeidet er også tilgjengelig her.
- Oppslagsverk; som inneholder informasjon av interesse for planlegging av oljevernberedskap.

Hovedinndelingen ”Databaser og datasett” har en regionsvis oversikt over oljevernressurser, oljedata, oljetyper), mens ”Miljødata” består av bølgestatistikk, dagslys, NOFOs eksempelområder, spesielt miljøfølsomme områder, miljøprioriterte lokaliteter, temperaturer, vindstatistikk. Andre databaser inneholder aktivitetsspesifikke rapporter av tidligere beredskapsanalyser, samt drivbanearkiv,

deponeringsplaner, olje-på-vann øvelser, oljevernøvelser, personer og firmaer, personellressurser og varslingslister. En liste over referansearbeidene som er utført nord for 62 °N er gitt i Vedlegg III.

5.3.7 ActLog

ActLog er et verktøy for beslutningsstøtte i kyst- og strandsone. ActLog inneholder et omfattende og detaljert datagrunnlag på strandlinjen, tørrfallsområder og dybdeforhold. Datagrunnlaget omfatter også all informasjon fra sjøkartene i digital form. Geografiske analyser gjennomføres i ActLog for identifikasjon av andre områdetyper, eksempelvis områder uegnet for kjemisk dispergering.

I tillegg til datagrunnlaget inneholder ActLog skreddersydde rutiner for analyse og bruk i operativ sammenheng. Dette omfatter rutiner for prioritering av tiltak, prioritering av strender for strandsanering, samt oversikter over relevante tiltakstyper for ulike strandtyper.

Arbeidet er initiert av Alpha Miljørådgivning som sammen med Statoil og SFT har forestått utviklingen av verktøyet. SFT har bidratt i arbeidet med verdifull ekspertise og erfaringer fra tidligere forurensningshendelser og opprenskningsaksjoner. NOFO har flere lisenser for ActLog, som er tilgjengelige for NOFOs medlemmer.

5.4 Noen trekk & trender

Med utgangspunkt i tilgjengelig litteratur og kjennskap til de feltspesifikke utredningsprosessene kan det identifiseres følgende trekk og trender:

- Med unntak av Snøhvit (samt Heidrun, Snorre og Draugen), er miljødokumentasjonen og -materialet som ligger til grunn for de feltspesifikke utredningsarbeidene vanskelig å spore. I selskapenes rapporter er det ikke brukt fulle referanser og det er ikke vist til hovedtrekk og trender i selve prosessen. Disse kommentarene er også gjengangere i høringsuttalelsene til miljøetatene.
- Med unntak av Snøhvit, bygger utredningene alt overveiende på tilgjengelig publisert materiale. Flere av utredningsarbeidene har imidlertid dratt nytte av tidligere industrifinansierte miljøstudier, bla. for sjøfugl på Haltenbanken o.l., i tillegg til at det er vist til myndighetenes KU-arbeider som nylig var avsluttet i forbindelse med Stortingets vurdering av åpning av midt-norsk sokkel for letevirksomhet. Dette indikerer også potensialet i tanken om felrbruk og gjenbruk av miljødata.

Fra en noe spe begynnelse med RKU for Tampenområdet, har de regionale utredningene vokst både i bredde og dybde. Den første RKUen for Haltenbanken/Norskehavet hadde også et uløst potensiale, og har flere elementer til felles med de feltspesifikke utredningene på 1990-tallet (jf. ovenstående kommentarer). Utslippsprognosene som ble utarbeidet spesifikt for RKUen representerer trolig denne prosessens største verdiskapning; det øvrige databidraget ble ikke oppdatert og manglet referanse til kilder, noe som også ble kommentert i høringsuttalelsene til utredningen. Oppdateringen som ble igangsatt i 2001 reflekterer imidlertid et sterkt incitament om forbedring.

RKU for RKU Nordsjøen var langt mer ambisiøs og møter således mange av intensjoenen med denne type arbeider. Generelt sett inneholder dokumentet mye utfyllende informasjon som har stor nytteverdi for bruk i feltspesifikke utredninger innen influensområdet:

- Det er ikke opparbeidet nye ressursdata for dette arbeidet, men bruk av grunnlagsdata i de ulike temarapportene er godt dokumentert.
- Organiseringen av dokumentet i en web gjør at alt av informasjon er lett tilgjengelig samt lett å hente ut. Utredningen er splittet opp i flere separate temarapporter som kan leses uavhengig av hverandre og som kan oppdateres hver for seg etter behov. Generelt sett er dette et arbeid med stor flerbruk- og gjenbruksverdi og flere av målene med en regional konsekvensutredning er dekket.

De overliggende arbeidene som er referert i seksjon 5.3 representerer alle viktige bidrag til oppbyggingen av kunnskap som er relevant til utrednings- og analyseformål. Riktignok representerer arbeidene en noe mer kostbar løsning på kort sikt, men dette betaler seg ved økt tilgjengelighet for videre bruk. I tillegg blir resultatene på denne måten mer åpne og etterprøvbare ettersom det anvendes et felles datagrunnlag så vel som standard analysemetoder.

6. ANDRE FORSKNINGS- OG UTVIKLINGSARBEIDER

Foreliggende seksjon representerer en oversikt over et engere utvalg prosjekter og programmer hvor utviklingen av kunnskapsgrunnlaget om petroleumsvirksomhet vis à vis det ytre miljø har stått sentralt. Som nevnt innledningsvis er omfanget meget betydelig, noen arbeider er derfor av ulike årsaker utelatt, mens andre også kan være uteglemt. Det siste tilfellet er Alphas ansvar alene; men kan la seg bøte på ved eventuelle bidrag fra andre interesserehavere.

6.1 Kunnskaps- og kompetanseoppbygging – med fokus på 1980-tallet

De utenlandske oljeselskapene som kom inn på det norske markedet på begynnelsen av 1980-tallet var tidlig ute med å støtte utviklingen av nasjonal kompetanse i olje-miljø sektoren. Ved siden av å bidra med generelle erfaringer fra oljevirkosomhet i andre farvann, finansierte selskapene større, ofte mer grunnforskningslignende FoU-programmer som bla.:

- Long-term effects of oil on marine ecosystems in enclosures (1982-1987: BP – NIVA/UiO), med bla. oppbyggingen av Solberstrand Research Station i Oslofjorden og forskning rundt kontinuerlig oljebelastning i lave konsentrasjoner og oljebasert slam. Resultatene er presentert i en rekke rapporter og enkelte vitenskapelige publikasjoner. I regi av NIVA er både fasilitetene på stasjonen og resultatene brakt videre i forskning rundt borekaks og -slam helt fram til i dag (se eget avsnitt om dette under).
- BECTOS I og II (1985-1991: Fina – SINTEF/UiTr/AVH/ALLFORSK), hvor målsettingen var å evaluere ulike typer respons av olje og dispergeringsmidler hos marine organismer ved hjelp av fysiologiske parametere (Aunaas et al. 1988; 1992). Resultatene ble videre integrert i systematiske tester av giftighet for kjemikalier som ble anvendt og sluppet ut på norsk sokkel (se eget avsnitt om dette under).
- ESARC og andre studier ved SINTEF. Esso gikk tidlig inn med tung finansiell støtte til SINTEF, støtte som på mange måter bidro til den generelle kompetansebyggingen på institusjonen. Arbeidet rundt nedbrytning av olje på strand, med omfattende studier på Svalbard på slutten av 1980-tallet og i begynnelsen av 1990-tallet, ble feks. finansiert gjennom ESARC (Esso SINTEF Arctic Research Program), jf. feks. Sveum & Bech (1993).
- Biomarkører. Elf innledet et tilsvarende samarbeide med Rogalandsforskning, et samarbeide som på 1990-tallet resulterte i dannelsen av Akvamiljø og oppbyggingen av forskningsfasiliteter for studier av biomarkører. Denne kompetansen har utgjort et betydelig bidrag til arbeidet i DREAM (se eget avsnitt).

Også de norske selskapene Statoil, Hydro og Sage gikk enkeltvis eller i samarbeid inn med midler til støtte for frittstående FoU-arbeider. En fullstendig oversikt over disse bidragene lar seg vanskelig presentere i sin fulle bredde og dybde. Utvalget som er gitt i det følgende er derfor ment å gi et lite bilde av hvilke temaer som er blitt berørt og til en viss grad hvordan resultatene er blitt kommunisert og integrert i en del beslutningsprosesser.

- I 1985 ble det gjennomført en meget omfattende grunnlagsundersøkelse av bunndyrsmiljøet på Haltenbanken (Bowler et al. 1986). Dette var første gang et større arbeid av denne type, hvor målet var å dokumentere bakgrunnsnivået av forurensing, ble iverksatt i en tidlig fase av petroleumsvirksomheten. Studiene dannet videre grunnlag for mer feltspesifikke grunnlagsundersøkelser i forkant av utbyggingen av bla. Heidrun, Snorre og Draugen, men også rent metodisk la det føringer for hvordan denne type arbeider skulle gjennomføres på sikt.
- Flere enkeltstudier ble også igangsatt rundt temaet mikrobiell nedbrytning av organisk materiale på havbunnen. Statoil, sammen med SFT, finansierte feks. et studie med fokus på aktuell metodikk for måling av nedbrytning av hydrokarboner bundet til kaks på norsk sokkel (Skeie 1988, 1989). Dette temaet er senere fulgt opp med omfattende studier på bla. Solberstrand Research Station i regi av Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) helt fram til i dag. I tillegg til SINTEF, jf. de Esso-finansierte Svalbardarbeidene som er nevnt over, ble det også utviklet et fagmiljø på dette området ved Rogalandsforskning. Resultatene av disse arbeidene har uten tvil

bidratt til utviklingen av mer miljøvennlig slamtyper som mer eller mindre rutinemessig anvendes på norsk sokkel pr. dato.

- Oljeforurensning og smaksetting av fisk (tainting) var et tema som ble hyppig diskutert på slutten av 1980-tallet, bla. i forbindelse med utslipp av oljeholdig boreslam og -kaks. Norsk Hydro, Norske Shell, Philips, Conoco og BP finansierte i 1989-90 et prosjekt med innsamling av torsk i Nordsjøen for organoleptiske analyser. Sluttrapportene konkluderte med at det ikke kunne spores forhøyede vevskonsentrasjoner av olje og at det heller ikke kunne påvises noen usmak av fiskekjøttet (jf. Aabel et al. 1990; Moe et al. 1994).
- Effekter av olje på fisk ble behørig adressert i det statlige Havforskningsinstituttets (HI) egg- og larveprogram (HELP, 1985-1991, se feks. Fossum & Øiestad 1992). I tillegg utviklet HI kompetanse via andre NAVF-, FOH-, AKUP- og industrifinansierte prosjekter, som samlet bidro til utviklingen av instituttets biotestanlegg. Disse erfaringene dannet grunnlag for omfattende tester av virkningen av forskjellige oljer på egg og larver av fisk som ble finansiert av oljeselskapene. Resultatene bidro bla. til en del faglige forutsetninger for vurdering av konsentrasjonsnivåer og skadelig effekter som kunne oppstå ved akutt oljeforurensning til havs (jf. feks. Serigstad 1991).
- Det ble også initiert mindre, mer målrettede prosjekter rundt temaet oljeforurensning og fisk. Statoil, i samarbeid med SFT, finansierte feks. innsamling og analyser av bioakkumulering av olje i fisk rundt plattformer i Nordsjøen. Resultatene påviste forhøyede vevskonsentrasjoner av enkelte oljekomponenter, særlig hos arter som ble antatt å ha en mer stasjonær adferd i områder som var påvirket av oljeholdig boreslam og -kaks (Moe et al. 1994).
- Statoil finansierte også et studie av virkningen av akutt oljeforurensning og beredskapstiltak på oppdrettsfisk, hvor det ble konkludert at kombinasjonen olje og forskjellige tiltak førte til signifikante stresseffekter (Aabel 1989).
- Sjøfugl ble tidlig vurdert som særlig sårbar for akutt oljeforurensning. På slutten av 1980-tallet og begynnelsen av 1990-tallet initierte oljeselskapene et 20-talls feltstudier av sjøfuglforekomstene til havs. Arbeidet ble utført av Norsk Institutt for Naturforskning (NINA), og dette bidro til å styrke det generelle kunnskapsgrunnlaget på området (jf. feks. Kaspersen 1992). Resultatene er senere anvendt i en rekke konsekvensutredninger, men er tilsynelatende ikke rapportert i sin fulle bredde og dybde.
- Norske operatører og leverandørselskaper finansierte i en årrekke FoU-arbeid gjennom testing av produkter og kjemikalier i SFTs system for giftighetstesting av boreslam. I denne sammenheng utgjorde arbeidet på Solbergstrand og i BECTOS vesentlige bidrag (se egne avsnitt over). Dette systemet var operativt i en ti-års periode fra 1982 til 1992, og hadde et økonomisk omfang på KNOK 500-1000 pr. år. Finansieringen omfattet både testing, metodeutvikling og analyser av testresultatene (se feks. Skeie et al. 1989). Rammene rundt systemet dannet også forutsetningene for at det på midten av 1990-tallet ble en dreining av fokus mot andre, mer relevante metoder for testing av både giftighet, potensialet for bioakkumulering og nedbrytning, tilsvarende dagens praksis. Også på dette området ble det gitt betydelige finansielle bidrag fra oljeindustrien.

Ovenstående FoU-arbeider har alle bidratt til en generell kompetanseheving blant norske forskere og institusjoner. Mye av kunnskapen som var opparbeidet gjennom statlig virksomhet, som feks. Forskningsprogram om Havforurensning (FOH, 1978-1984), ble ytterligere styrket. Aktørene var på mange områder fullt på høyde med den internasjonale forskningsfronten. Dette kom også til kjenne i bemanningen av saksbehandlere og miljøkoordinatorer med forskningbakgrunn både hos myndighetene (primært SFT) og oljeselskapene, samt oppbyggingen av frittstående FoU-institusjoner, som således ble bedre rustet til å møte faglige krav til grunnlags- og overvåkingsarbeider, konsekvensutredninger og miljørisikoanalyser, og ikke minst videre forskning og utvikling. På mange måter dannet disse programmene og prosjektene den finansielle og faglige grunnsteinen i store deler av dagens miljø rundt oljeindustri til havs og forurensning.

I tillegg dannet resultatene på mange måter forutsetninger for å identifisere industriens forbedringspotensiale, som i sin tur ble integrert i myndighetenes forskrifter og reguleringer så vel som retningslinjer for faglig forsvarlig gjennomføring av overvåkings- og virkningsstudier av i dag. Eksempelvis ble det i regi av OKN (se eget avsnitt) organisert en konferanse om muligheter for en standardisert miljøovervåking i Nordsjøen (Anon 1987a, b). Denne konferansen la igjen grunnlaget for

etablering av felles retningslinjer for miljøovervåking i Nordsjøen gjennom internasjonale myndighetskonferanser etterfølgende år, som i sin tur dannet grunnlaget for den norske manualen for denne typen undersøkelser i 1990 (jf. SFTs veiledning for grunnlags- og overvåkingsundersøkelser rundt petroleumsinstallasjoner).

6.2 OKN

Fra oppstarten av petroleumsvirksomheten på norsk sokkel i 1965 og helt fram til 1977 var petroleumsaktiviteten begrenset til Nordsjøen opp til 62 °N. På bakgrunn av signaler om åpning av nye leteområder videre nordover i 5. konsesjonsrunde ble Operatørkomite Nord (OKN) etablert i 1977 av de tre norske selskapene Statoil, Norsk Hydro og Saga Petroleum. OKN skulle være et forum for drøfting, samråding og utveksling av synspunkter og erfaringer om spørsmål som ble ansett å være av felles interesse. I 7. konsesjonsrunde ble utenlandske selskaper invitert til å søke om utvinningstillatelser, og gjennom tildeling ble også disse invitert som medlemmer av OKN. Ved utgangen av 1994 var således i alt 12 oljeselskaper medlemmer i OKN.

OKN var organisert i en styringskomite og underkomiteer som ble opprettet og nedlagt etter behov. Komiteer for henholdsvis geologi/geofysikk, operasjon og beredskap ble etablert ved oppstart. I 1980 ble det også opprettet en komite for forskningsprosjekter, som senere fungerte som et koordineringsorgan og som oppdragsgiver for prosjekter som ble utført i OKN regi.

Forskningsprogrammene dekket et bredt faglig spekter. Et av fokusområdene var opparbeidelse av data for beregning av miljømessige konsekvenser og risiko forbundet med oljeindustriens aktiviteter i nordområdene, inkl. innsamling og analyse av strøm- og bølgedata, is- og meteorologiske data, samt oversikter over sårbare ressurser i form av fylkesvise kartmapper. Eksempelvis hadde utbyggingen av bla. Snorre og Draugen stor nytte av resultatene fra OKNs prosjekter. Det ble også framskaffet data som etterhvert ble integrert i OEDs utredningsprogrammer (se AKUP).

I 1995 ble det satt sluttstrek for OKN-arbeidet; alle prosjektene var avsluttet eller under avslutning. Alle (geografiske) deler av norsk sokkel ble ansett som likeverdige, og OLF var etablert for å ivareta oljeindustriens felles aktiviteter. Avslutningen ble markert med et større seminar i Tromsø (16-17 mars, 1995), og fra dette seminaret skal det foreligge en større sammenstilling- og oppsummeringsrapport.

6.3 MILJØSOK

MILJØSOK ble etablert på initiativ av Nærings- og energidepartementet i 1995 som et samarbeid om miljøutfordringer mellom industri og myndigheter. Det ble vist til at den norske oljenæringen har bred erfaring, god innsikt og sterkt engasjement i miljøspørsmål, samtidig som det ble identifisert et behov for å forsterke næringens samlede miljøengasjement og derigjennom styrke konkurranseevnen.

En av MILJØSOKs sentrale oppgaver var å sikre kontinuerlig, gjensidig og god dialog mellom myndigheter, industri, forskningsmiljøer og andre samfunnsinteresser om miljøutfordringen og utformingen av framtidige miljøtiltak og virkemidler. Blant konkrete oppgaver ble det lagt vekt på:

- Miljøutfordringer knyttet til operasjonene til havs
 - utslippsreduksjonsmål for enkelt-komponenter
 - regnskap og rapportering
 - konsekvenser for livet i havet
 - kostnadseffektivitet i miljøtiltakene gjennom tilgang på ny teknologi og bruk av hensiktsmessige virkemidler.
 - kommunikasjon av kunnskap og forståelse.
- Industriell anvendelse av gass i Norge
 - påpeke muligheter der forbedret global miljøeffekt kan kombineres med økt verdiskaping i Norge. Dette gjelder både energiprodukter, andre gassbaserte produkter som bioprotein og direkte bruk av gass.
- FoU og kompetanse
 - anbefale ny aktivitet på bakgrunn av analyse av behov og pågående aktiviteter innenfor sentrale teknologiområder.

MILJØSOK ble avsluttet i 2000 og resultatene er presentert i en omfattende rapport som omhandler virksomhetens ståsted pr. dato, utslippsmål og virkemidler, så vel som visjoner og perspektiver for framtida. MILJØSOK ble vurdert å ha vært en viktig arena for å spre kunnskap og peke på løsninger og mulige tiltak. Konkretisering av forpliktende mål og tiltak viste seg å være vanskelig, og dette ble påpekt som noe det måtte arbeides videre med (jf. Sluttrapporten for MILJØSOK fase 2, s. 13 på OLFs nettsider).

6.4 Seismikk

Seismiske undersøkelser ble tidligere oppfattet som svært skadelig for fiskeressurser så vel som fiskeriene. På begynnelsen av 1990-tallet tok derfor petroleumsindustrien initiativ til systematiske FoU-studier rundt flere aktuelle problemstillinger. Det praktiske arbeidet ble lagt til Havforskningsinstituttet. Arbeidet ble avsluttet på midten av 1990-tallet, og det ble konkludert med at virkningene på ressursene alt overveiende er små, begrenset til det umiddelbare nærområdet rundt kilden og for fiskerienes del også av begrenset varighet.

I den senere tid har det vært økende fokus på seismisk aktivitet og effekter på tobis, og et nytt FoU-initiativ er for tiden under evaluering hos OLF. Arbeidet i felt vil eventuelt bli lagt til Nordsjøen og utføres av HI.

En oversikt over arbeidene som er publisert som funksjon av industrifinansierte initiativer er gitt i referanselisten for seksjon 6.

6.5 Norsk Dypvannsprogram

Norsk DypvannsProgram (NDP) er et samarbeidsprogram mellom operatørene (BP/Amoco, Statoil og Norsk Hydro) som er involvert i boring på dypt vann (> 500-600 meter). Dette omfatter leteaktivitet på lokaliteter som blant annet Vemadomen (BP/Amoco), Nykhøgda (Statoil), Gjallarryggen (Hydro), Helland-Hansen (Shell) og Ormen Lange (Hydro og BP/Amoco).

I regi av NDP er det utført en rekke tekniske prosjekter bla. mhp. utblåsningsscenarier på dypt vann, samt oljens drift og spredning i vannsøylen. De mest relevante tekniske rapportene fra NDP omfatter:

- Hydratdannelse og dråpestørrelse ved dypvannsutblåsninger (Johansen 1997)
- A parameter study of blowout rates for Deep Water and their effect on droplet and gas bubble generation (Well Flow Dynamics 1998).
- Drop size formation from Deep Water Blowouts (Rye et. al. 1998).
- Subsea Blowout model for Deep Waters (Johansen 1998).
- Oil Spill Contingency for Deep Water Exploration (Rye & Johansen 1999).

På oppdrag fra NDP har dessuten Havforskningsinstituttet vurdert miljørisikoen ved boring på dypt vann (Melle et al. 2000), hvor konsekvensene for organismer i vannsøylen ved eventuelt oljeutslipp på dypt vann er belyst. I tillegg er det gjennomført grunnlagsundersøkelser på Vøring i 1998 og disse resultatene er sammenfattet i en rapport av Jensen et al. (2000).

6.6 AMOS

AMOS (Advanced Management of Oil Spill) er et 3-årig forskningsprogram (1997-2000) der Agip, Statoil (samt tidl. Saga) og SINTEF er samarbeidende institusjoner. Basis for programmet er behov for bedre kvantitativ dokumentasjon i forbindelse med "oil drift response analysis". Hovedmålene for programmet er å utvikle operasjonelle verktøy for å kvantifisere miljøkonsekvenser av oljeutslipp og effektiviteten av ulike beredskapstiltak. Dette gjøres ved:

- en grundig kjemisk og biologisk dokumentasjon av ulike oljetyper i det marine miljøet
- den kjemiske og biologiske dokumentasjonen benyttes videre for å utvikle OSCAR 2000 (Oil Spill Contingency and Response) modell system. Verktøyet er beregnet for bruk i beredskapsplaner for oljeutslipp.

AMOS har bidratt til en betydelig heving av kunnskapen om norske oljetypers egenskaper, kunnskap som også står sentral i beregningene av oljens drift og skjebne i miljørisiko- så vel som beredskaps-analyser (jf. bla. Brandvik et al. 1999; Moldestad et al. 2001).

6.7 Produsert vann

Mulige miljøkonsekvenser av utslipp av produsert vann fra olje og gass produksjon har i den senere tid fått stor oppmerksomhet, og da spesielt med fokus på mulige langtidseffekter på fisk. Det både pågår og er avsluttet en rekke prosjekter som er relatert til dette temaet. Sentrale aktører i disse arbeidene er OLF, Statoil, Norsk Hydro, SINTEF, Akvamiljø, TNO og HI. I det følgende er det forsøkt å oppsummere noen sentrale arbeider innen temaet produsert vann.

I 1993 initierte OLF, i samarbeid med Statoil og Norsk Hydro, et forskningsprogram for å avdekke spredning og effekter av produsert vann komponenter i det marine miljø. Prosjektet "Utslipp av produsert vann- effekter i vannsøylen" var delt i tre faser. Fase I (1993-1994) ble rapportert i 1995 (OLF 1995) og Fase II (1994-1996) ble rapportert i 1996 (OLF 1996). Resultatene av fase I, II og III er ble presentert på Produsert vann seminar 28 januar 1999, og er oppsummert i en OLF rapport fra 1998 (OLF 1998). I denne rapporten listes publikasjonene som er utgitt i programmet. Programmet omfattet blant annet følgende studier:

- Kjemisk karakterisering av produsert vann (1993-1998).
- Utvikling av spredningsmodell (1995-1998).
- Laboratoriestudier, med fokus på opptak av PAH/alkylfenoler (1995), biologisk opptak/utskillelse av PAH og alkylfenoler (1996-1997), næringskjedetransport av PAH/alkylfenoler (1996-1997).
- Feltstudier, med fokus påvisning organiske produsert vann forbindelser i sjøen samt bestemme biotilgjengelig fraksjon av utvalgte forbindelser (Statfjord 1994, 1995), påvise eventuelle effekter på torsk 500 m nedstrøms Troll B (Troll "Fisk i bur" i 1996) og verifisere konsentrasjonsgradienter beregnet vha. spredningsmodeller, teste ut ulike teknikker for måling av organiske forbindelser i sjøvann samt etablere data for bakgrunnsnivå av organiske produsert vann komponenter i sjøvann (Tampen 1997).

Resultatene fra dette programmet omfatter kunnskap om sammensetning, spredning og biotilgjengelighet av produsert vann-forbindelser i det marine miljø. Videre studier ble derfor fokusert på effektstudier for å identifisere effekter av produsert vann i det marine miljø. Med basis i resultater fra programmet er det utført mange miljørisikoanalyser i Nordsjøen.

Av andre relevante studier relatert til produsert vann kan det nevnes følgende:

- Vannsøyleovervåkning i Ekofiskområdet (region I) i 1999, vannsøyleovervåkning i Sleipner-området (region II) i 2000 og vannsøyleovervåkning i Tampen I, Oseberg/Troll-området i form av deltagelse i ICES workshop i 2001.
- Utvikling av risikovurderingsmetodikk (DREAM) som skal muliggjøre identifisering av risiko for skadelige effekter av dagens og fremtidige utslipp av produsert vann til sjøen (se seksjon 6.8).
- Akvamiljø har utført et studie på biomarkører med fokus på en modellfisk og lang tids eksponering for produsert vann komponenter (PAH og alkylfenoler) (Beyer et al. 2001). Arbeidet tar utgangspunkt i to forsøk utført innenfor DREAM prosjektet (Bechmann et al. 2000; Taban et al. 2000). I dette laboratoriestudiet ble flere biomarkør-effekter analysert i fisk eksponert for blandinger av PAH er og alkylfenoler som skulle etterligne produsert vann utslipp i Nordsjøen.

6.8 DREAM

DREAM (Dose-related risk and effect assessment model) prosjektet ble startet i 1997 som et samarbeidsprosjekt mellom Norsk Hydro, Statoil, Elf og Agip. Andre deltagere i prosjektet har vært SINTEF, TNO, Akvamiljø/RF og Allforsk/NTNU.

Resultater opparbeidet i prosjektet "Utslipp av produsert vann - effekter i vannsøylen" (OLF 1998) dannet utgangspunktet for DREAM. Prosjektet har hatt som målsetning å utvikle en generell

metodikk for risikovurderinger som tar høyde for tidsvarierende eksponering av biota for lave konsentrasjoner av blandinger av kjemikalier. Metodikken skal muliggjøre identifisering av risiko for skadelige effekter av dagens og fremtidige utslipp av produsert vann til sjøen.

DREAM-prosjektet ble avsluttet i 2000. Det er mange publikasjoner under utarbeidelse fra prosjektet, blant annet publikasjoner som omfatter laboratoriestudier (Statoil) og selve modellen (SINTEF og TNO). Flere av disse vil presenteres under SPE-konferansen i Kuala Lumpur 2002. SINTEF sitter som lisenseier av DREAM.

Med bakgrunn i det arbeidet som er gjort i DREAM-prosjektet planlegges det i 2002 oppstart av nytt stort prosjekt "ERMS - Environmental Risk Management System". I dette arbeidet vil man i tillegg til produsert vann adressere risiko for skadelige effekter etter boreaktivitet og akutte oljesøl.

6.9 EIF

OLF har gjennom sin arbeidsgruppe for produsert vann initiert utviklingen av et verktøy for beregning av miljørisiko fra produsert vann. Prediksjon av en "Environmental Impact Factor – EIF", er basert på beregning av konsentrasjonsfelter for skadelige komponenter beregnet gjennom DREAM modellen (jf. Johnsen et al. 2000). Faktoren gir både sammensetning og mengde av utslippene og gir operatørene mulighet for å rangere utslippskomponentene i et kost/nytte perspektiv. EIF identifiserer kilden til potensiell miljøskade og kvantifiserer tiltakenes nytteverdi, men er lite egnet til å vurdere persistente komponenter hvor virkningen kommer til uttrykk ved kombinasjon av bioakkumulering og subletale effekter på populasjonsnivå.

6.10 Langtidsvirkninger borekaks og -slam

Oljeindustrien i Norge og Storbritannia har de siste fem-seks årene gjort en betydelig innsats når det gjelder forskning og utvikling knyttet til borekaks. Arbeidet har resultert i økt kunnskap om miljøeffekter og teknologiske disponeringsmetoder, og det er utviklet retningslinjer for prøvetaking og analysing av innholdet i borekakshauger.

Samtidig har industrien forsøkt å kartlegge omfanget av borekaks på sokkelen og hvilke alternativer som kan være aktuelle for disponering. En studie ble gjennomført av Rogalandsforskning (RF) i 1997-98 for å identifisere og vurdere mulige forslag til disponering av borekakshauger. RF har videre på oppdrag fra OLF nylig gjennomført en studie for å kartlegge og beregne hvor mye borekaks som er deponert i hauger på norsk sokkel og utbredelsen av disse (jf. *Information on Cuttings Piles on the Norwegian Continental Shelf*). Arbeidet har bla. gitt følgende resultater:

- Utslipp fra flerbrønns boreaktiviteter er rapportert for 130 (78%) av 167 faste installasjoner på norsk kontinentalsokkel. Det er anslått omkring 1,300-1,400 brønner, eller boreoperasjoner, på disse lokalitetene.
- Topografien til 17 hauger er blitt kartlagt i tilstrekkelig detalj til å anslå volum og størrelse.
- Det var utilstrekkelige data for å kvantifisere korrelasjonen mellom volumet av hauger *in situ* og ulike indikatorparametre, som for eksempel utslippsvolum. Det var derfor ikke mulig å gi et akseptabelt estimat av volumet av kakshauger i de tilfeller der volumet ikke kunne estimeres direkte ut fra inspeksjonsdata.
- Estimerte kaksmengder med de ulike modelltilnærmingene befinner seg innenfor et intervall på 480,000 - 960,000 m³ kaks. Disse estimatene er hevdet å være usikre.

6.11 Utslipp til luft

OLF har over flere år, på vegne av norsk oljeindustri, arbeidet målbevisst med NO_x-problematikken ut fra tre viktige målsettinger:

- tallfeste NO_x-utslippene fra norsk sokkel
- kartlegge bidrag som utslippene har på miljøet i Norge
- undersøke muligheter for utslippsreduksjoner og hva disse vil koste.

Gjennom en studie, utført av IKU i 1992, ble utslippsmengder fra gassturbiner og gassfakling kartlagt. Dette arbeidet ble videreført i OLFs Miljøprogram (1991-93), hvor det blant annet utslippene fra

dieselmotorer ble kartlagt, og det ble utviklet en metodikk for beregning av NO_x-utslipp fra virksomheten til havs. Etter dette fulgte flere studier med fokus på NO_x-utslippene fra sokkelen, blant annet gjennom:

- innsamling av utslippsdata fra alle innretninger på sokkelen
- sammenligninger med nasjonale utslipp, annen industri og andre lands offshorevirksomhet
- utvikling av et beregningsverktøy som simulerer effektene av de offshorerelaterte utslippene
- bruk av simuleringsmodellen til å studere effektene av utslippene fra norsk og britisk sokkel
- vurdering av teknologi for utslippsreduksjon og kostnad (kostnadseffektivitet)
- utvikling av scenariebaserte prognoser for framtidige utslipp.

I regi av OLF er det også utviklet et helt nytt og spesialtilpasset regneverktøy, "Fotoplume-modellen". Med basis i data over utslipp fra norsk sokkel, simulerer denne modellen luftforurensninger og bidrag til miljøeffekter på land i Norge.

Arbeidet mht. utslipp av CO² og NO_x er blant annet dokumentert gjennom følgende rapporter:

- Emission of NO_x from Norwegian Offshore Petroleum Industry, DNVI 1994 (Datasamling til Sammenstillingsstudien)
- Effects of the Oil Industry's Emissions in the North Sea on Ozone Exposure Levels and Nitrogen Depositions in Southern Norway, NILU 1995
- NO_x emissions from Norwegian offshore petroleum industry, Phase III, Novatech 1996
- NO_x reduction - Cost Effective Solutions for Norwegian Offshore Petroleum Activity, Kværner Oil&Gas 1997
- Omvandling og avsetning av nitrogenforbindelser over hav og kystnære områder, NILU 1995
- The Contribution to Nitrogen Deposition and Ozone Formation in South Norway from Atmospheric Emissions related to Petroleum Activity in the North Sea, NILU 1999
- Utslipp til luft fra Oljeindustrien – tiltak, kostnader og virkemidler, DNV 1999
- Revidering av utslippsfaktorer for CO² og NO_x, Novatech 2000.

REFERANSER

Seksjon 3

- Akvaplan-niva 1997. Environmental monitoring survey, Region I, 1996. Rapp. nr. 411.96.996-1.
- Akvaplan-niva 1998. Environmental monitoring survey, Region II, 1997. Rapp. nr. 411.98.1224-1.
- Carroll, M., Pearson, T., Dragsund, E. & Gabrielsen, K.L. 2000. Environmental status of the Norwegian offshore sector based on the Petroleum Regional Monitoring Programme, 1996-1998. Akvaplan-niva Report 411.1777.03. 44 pp. ISBN 82-449-0053-9.
- Det norske veritas 2001a. Haltenbanken Region VI 2000, hovedrapport. DNV-rapport nr. 2001-0376.
- Det norske veritas 2001b. Finnmark 2000. DNV-rapport nr. 2001-0373.
- Det norske veritas 1999a. Supplerende undersøkelse Heidrun Nord 1998. 1999-3215.
- Det norske veritas 1999b. Ekofisk 1999. DNV-rapport nr. 2000-3238 (hovedrapport).
- Det norske veritas 1999c. Finnmark/Snøhvit 1998. DNV-rapport 1999-3137.
- Det norske veritas 1999d. Vøring 1998. DNV-rapport 1999-3135.
- Det norske veritas 1998. Haltenbanken 1997. DNV-rapport 1998-3106.
- Det norske veritas 1997. Miljøundersøkelse av Tampenområdet, Region IV. DNV-rapport nr. 1997-3248 (hovedrapport).
- Det norske veritas 1996. Balder, Jotun, Hanz og Draupne 1996. DNV-rapport nr. 1996-3694 (hovedrapport).
- Det norske veritas 1995. Heidrun 1995. DNV-rapport 1995-3716.
- Mannvik, H-P. & Lie Gabrielsen, K. 2001. Overvåkningsundersøkelse på Oseberg Øst, 2000. Akvaplan-niva rapport nr. APN-411.1890-2.
- Mannvik, H-P., A. Pettersen, V. Lyngmo, F. Mikkola & Lie Gabrielsen, K. 2001. Environmental monitoring survey of oil and gas fields in Region II, 2000. Akvaplan-niva rapport nr. APN-411.1890.389 s + Appendix (CD-rom).
- Mannvik, H-P., S. Cochrane, F. Mikkola, K. Lie Gabrielsen, A. Pettersen, L. Hansen, V. Lyngmo, T. Pearson & R. Palerud, 2000. Regional miljøundersøkelse Region IV 1999. Akvaplan-niva rapport nr. 411.99.1612-1. 335 s + Appendix (CD-rom).
- Mannvik, H-P., T.H. Pearson, K.L. Gabrielsen & R. Palerud, 1997. Grunnlagsundersøkelse på Åsgard, mai 1996. Akvaplan-niva rapport 411.994.1.
- Mikkola, F., H-P. Mannvik, A. Pettersen & R. Palerud, 2000. Overvåkningsundersøkelse Åsgard 1999. APN-411.99.1744. 47 pp + Appendix (CD-ROM).
- SFT 1999. Evalusering av miljøundersøkelsene offshore 1999. Internrapport
- SFT 1997. Miljøundersøkelser rundt petroleumsinstallasjoner på norsk kontinentalsokkel. Rapport for 1995. SFT-rapport nr. 97:13. 60 s. ISBN 82-7655-045-2.
- SFT 1996. Miljøundersøkelser rundt petroleumsinstallasjoner på norsk kontinentalsokkel. Rapport for 1994. SFT-rapport nr. 96:15. 72 s. + vedlegg. ISBN 82-7655-044-5.
- SFT 1995. Miljøundersøkelser rundt petroleumsinstallasjoner på norsk kontinentalsokkel. Rapport for 1992. SFT-rapport nr. 95:05. 79 s. + vedlegg. ISBN 82-7655-285-4.
- SFT 1994a. Miljøundersøkelser rundt petroleumsinstallasjoner på norsk kontinentalsokkel i 1991. SFT- dokument nr. 94:10. ISBN 82-7655-255-0.
- SFT 1994b. Miljøundersøkelser rundt petroleumsinstallasjoner på norsk kontinentalsokkel i 1990. SFT- dokument nr. 94:05. ISBN 82-7655-206-4.
- Statoil, Norsk Hydro & Norsk Agip 1999. Miljøundersøkelse Region IX – Finnmark. DNV rapport nr. 99-3211.

Seksjon 4

- Andreassen, M. 2001. Miljørisikoanalyse for avgrensingsbrønn 7122/7-2; Barentshavet Sør- høsten 2001. Metode for miljørettet risikoanalyse.
- Angelsen, K.K., Haakstad, M., Lysfjord, G., Pettersen, I.H., & Skreslet, S. 1998. Kartlegging av fiskeyngel, fiske og akvakultur langs Nordlandskysten. Høgskolen i Bodø. HBO-rapport 1/1998.
- Aspholm, O., Andersen, L.A., Nilsen, V.H. & Dragsund, E. 1997. Miljørisikoanalyse blokk 6506/11-6.

- Aspholm, O. & Skåtun, H. 1997. Miljøriskovurderinger for blokk 6507/5&6, Donnatello.
- Aspholm, O. Ø., Dragsund, E. & Endresen, Ø. 1998. Heidrun PP – Miljørisikoanalyse.
- Brude, O.W. & Moe, K.A. 2001. Miljørisikoanalyse – Brønn 6305/4-1 Ormen Lange – PL 209.
- Brude, O.W. & Moe, K.A. 2001. Vurdering av miljørisiko PL 254.
- Det norske veritas 1999. Miljørisikoanalyse for Grane. Eksponeringsbasert risikoanalyse (MIRA). DNV-rapport nr. KAJ/99AAAAB5.
- Det norske veritas 1998a. Miljørisikoanalyse for Oseberg/Brage Området. DNV-rapport nr. 98-3317.
- Det norske veritas 1998b. Jotun environmental risk assessment. MIRA method. DNV-rapport nr. 98-3343.
- Det norske veritas 1997a. Miljørisikoanalyse for letebrønn 36/7-2. DNV-rapport nr. 97-3423.
- Det norske veritas 1997b. Miljørisikoanalyse for Snorre Nord. DNV-rapport nr. 97-3608.
- Det norske veritas 1997c. Miljørisikoanalyse for Varg. DNV-rapport nr. 95-3497.
- Det norske veritas 1996. Environmental risk analysis - Block 36/4 DNV-rapport nr. 95-3625.
- Det norske veritas 1995. Miljørisikoanalyse for Balder. DNV-rapport nr. 95-3557.
- Hydro, Teknologi- og utbyggingsdivisjonen 1999. Oppdatert miljørisikoanalyse (Visund). Rapportnummer: 21-1A-NH-F15-00006.
- Jødestøl, K. A. & Aspholm O.Ø. 1997. Miljørisikoanalyse for blokk 6510/1,2, Nordland IV.
- Jødestøl, K. A., Sjørgård, E. Hoell, E. & Fredheim, B. 1996. Metode for Miljørettet Risikoanalyse (MIRA): Metodebeskrivelse. Det Norske Veritas rapport nr. 95-3562.
- Moe, K. A. & Brude, O. W. 2001. Miljørisikoanalyse – Brønn 6305/9-1 - PL 252.
- Myhrvold, A., Bjørnsen, S., Skeie, G.M. & Olsen, T.H. 1998. Miljørisiko- og Beredskapsanalyse Felt – Hav – Kyst – Strand Oppdatert versjon av 30.04.98.
- Nissen-Lie, T.R., Dragesund, E., Rudberg, A. & Andersen, L.A. 2001. Norsk Chevron AS Environmental Risk Analysis for PL 259.
- OLF 2001. Veiledning for gjennomføring av miljørisikoanalyser; januar 2001 – www.olf.no (Publikasjoner – Rapporter – Veiledning).
- OLF 1999. Veiledning for gjennomføring av miljørisikoanalyser for petroleumsvirksomhet på norsk sokkel – Metode for Miljørettet Risiko Analyse (MIRA). Red. B. Fredheim, H. Engebretsen, K. A. Jødestøl & G. Skeie. Utkast pr juni 1999.
- OLF 1996. Veiledning for etablering av akseptkriterier for miljørisiko ved akutte utslipp. Oljeindustriens landsforening.
- Ongstad, L. 1998. Miljørisikoanalyse for Njord.
- Rogaland Consultants 1997. Miljørisikoanalyse for Mjølner.
- Skeie, G. M., Fredheim, B. & Rødal, J. 2001. Verifikasjon av Miljørisikoanalyse utført i 1998 for Brønn 6710/6-1 i PL 219, Nordland VI. Castor-Prosjektet.
- Statoil 1998a. Gullfaks Satellitter, Miljørisikoanalyse, Felt - Hav - Kyst - Strand. HMS/T98041.
- Statoil 1998b. Miljørisiko-, beredskapsanalyse og beredskapsplan - akutte oljeutslipp. Avgrensningsbrønn 15/9-21. HMS-T/98060.
- Stokke, K., Haldorsen, H., Andersen, L.A., Mogstad, D.K. 1998. Åsgard miljørisikoanalyse og beredskapsanalyse – akutt forurensning.
- Sjørgård, E., Jødestøl, K., Hoell, E. & Fredheim, B. 1995. Metode for Miljørettet Risikoanalyse (MIRA): Grunnlagsrapport. Det Norske Veritas Rapport nr 95-3563.
- Ådlandsvik, B. 1998. Modelling advection of herring larvae from post larval observations, Institute of Marine Research 1998.

Seksjon 5

KU-arbeider

- Agenda utredning og utvikling, 1995. Utbygging av Åsgard. Virkninger for fiskeriene av utbygging av felt og transportsystem.
- Bjørn, T.H., 2000. Oter-undersøkelser på Melkøya og Kvaløya: Kartlegging og konsekvensanalyse i forbindelse med Statoil's prosjektering av LNG-terminal. Rapport. Bio-Bjørn. 16 s.
- Brude, O.W., Ugland, K.I. & Moe, K.A., 2000. Olje-Fisk – Barentshavet. Anskueliggjøring av miljørisiko i forbindelse med Borekampanjen 2000-2001. Alpha Miljørådgivning, dokumentnr. 1057-1. Rapport til NoBaLes.

- Carroll, M., Evenset, A., Johnsen, K. & Palerud, R. 1998. Kartlegging av sårbare kystområder og akvakultur i Vest-Finnmark. Akvaplan-niva rapport APN 433.98.1400. 45 s. + vedlegg.
- Carroll, M., Velvin, R., Evenset, A., Larsen, L.-H., Kroglund, T., Bahr, G. & Vögele, B., 2000. Marin grunnlagsundersøkelse ved Melkøya, Hammerfest kommune, Finnmark 1998-99. Akvaplan-niva rapport APN-312.1491.
- Carroll, M.L., Bustnes, J.O. & Simmons S. 1997. Kvalitativ ressursundersøkelse av flora og fauna på Melkøya 23.07.97. Akvaplan-niva rapport 421.97.1246. 33 s.
- Statoil 1994. Norne konsekvensutredning. Vedlegg til plan for utbygging og drift av Norne.
- DNV 1994. Konsekvensutredning Norne. DNV rapport
- Fredheim, B., Ringel, S., Andreassen, M., Aabel, J. P., Myhrvold, A., Jødestøl, K. A., Skeie, G. M. & Brude, O. W., 2000. Miljørisiko- og beredskapsanalyse for planlagt leteboring i Barentshavet Sør. 2000-20001.
- Gundersen, J. 1998. Marinarkeologiske forundersøkelser ved Melkøya, Hammerfest K., Finnmark for Snøhvit prosjektet. Dykkeundersøkelse 9.-18. september 1998. Rapport. Tromsø Museum, Universitetsmuseet, Fagenhet for arkeologi. 13 s.
- Hanssen, S.A., Systad, G.H., Fauchald, P. & Bustnes, J. O. 1998. Fordeling av sjøfugl i åpent hav: Nordland VI. NINA oppdragsmelding 554: 1-81.
- Holmboe, R. H., Olsen, T. H., Mongstad, D. & Engebretsen, H., 1998. Gullfaks Satelitter Miljørisiko-analyse Felt-Hav-Kyst-Strand
- Hydro, 1995. Njord Konsekvensutredning Januar 1995.
- Hydro m.fl, 1995. Regional konsekvensutredning for Tampenområdet. Norsk Hydro.
- Kvamme, M. & Søreide, F. 1998. Undersøkelse med sidesøkende sonar i området rundt Melkøya ved Hammerfest i forbindelse med marinarkeologiske forundersøkelser for Snøhvit prosjektet. Rapport. NTNU, Inst. for marin prosjektering, Inst. For arkeologi og kunsthistorie. 9 s. + vedlegg.
- Myhrvold, A., Fredheim, B., Skeie, G. M., Jødestøl, K., Andersen, L. A., Larsen, L.-H., Holmboe, R.H., Bjørnsen, S., Olsen, T. H. & Torp, U. M., 1998. Miljørisiko ved leteboring på Nordland VI og beredskapsanalyse for akutte oljeutslipp. Rapportnr. HMS/T98037. NOFO, 2001.
- MRDB, 2001. MRDB (Marin Ressurs Data Base) oppdatert versjon 2001. CD-rom.
- NINA 1995. Mulige konsekvenser for sjøfugl og kystsel ved petroleumsvirksomhet på Åsgard, Midt-norsk sokkel (1995) NINA Oppdragsmelding 384.
- NINA 1995. Mulige konsekvenser for sjøfugl og sjøpattedyr ved petroleumsvirksomhet på Nornefeltet, Midt-norsk sokkel, dokumentasjonsrapport.
- NOFO 2001. NOFOs regionale planverk. Elektronisk publikasjon: <http://planverk.nofo.no>
- Olsen, M. & Fredheim, B., 1998. Sjøpattedyr og oter i Nordland og Troms, status i forbindelse med forberedelser til leteboring Nordland VI. Norsk Hydro rapport.
- Rogalandforskning 1995. Utbygging av Åsgard. Virkninger på bunn-fauna og -flora i utbyggingsfasen.
- Saga Petroleum 1997. Snorre nordområder (Snorre 2). Oppdatert Konsekvensutredning. RA97-320/EP.
- Skeie, G. M., Moe, K. A., Hoell, E., Natvig Lie, H., Sande, A. & Carm. K., 1995. Marine Resources Data Base – Environmental management tool for Norwegian offshore operators. Pp. 573-584 in: Proc. Offshore Europe Conference 95. Aberdeen, Scotland, 5-8 September 1995.
- Statoil, 1995. Konsekvensutredning for feltene Smørbukk, Smørbukk Sør og Midgard samt tilhørende gasstransportsystem. Åsgard. Desember 1995.
- Statoil, 1995. Miljøkonsekvenser ved et eventuelt akutt oljeutslipp på Åsgard. 1995.
- Statoil, 1999. Regional konsekvensutredning Nordsjøen 1999. Samlerapport. <http://www.statoil.com/hms/nordsjoen/index.htm>
- Statoil, 2001. Snøhvit LNG konsekvensutredning.
- Systad, G. H. & Bustnes, J. O., 1999. Distribution of costal seabirds along the coast of Finnmark in the non-breedingseason. NINA Oppdragsmelding 605.
- Systad, G.H. & Bustnes, J.O. 1998. Ornitologiske undersøkelser på Melkøya juni 1998: Kartlegging og konsekvensanalyse. NINA Oppdragsmelding 572: 1-17.
- Systad, G.H., Fauchald, P. & Bustnes, J.O. 1999. Fordeling av sjøfugl i åpent hav: Barentshavet. NINA Oppdragsmelding 621: 1-31.

Systad, G.H., Hanssen, S.A. & Bustnes, J.O. 1998. Utbredelse av sjøfugl i Troms og Vest-Finnmark: En ressuroversikt i forbindelse med borestart på Snøhvitfeltet. NINA Oppdragsmelding 561:1-26.
Velvin, R., T. Jacobsen & H.P. Mannvik 1995. Resipientundersøkelse i Fjorsøl, Hammerfest havn og Rypefjord, Hammerfest kommune 1995. Akvaplan-niva rapport 412.95.823. 86 s.

Delutredninger/ Utredninger RKU Haltenbanken/Norskehavet

Vurdering av utslipp til luft fra midt-norsk sokkel. NILU/ NIVA/ NINA. Fotokjemiske reaksjoner, resulterende luftkvalitet, avsetning til bakken, virkninger på vegetasjon og mulig forsurening av overflatevann, konsentrasjoner av bakkenært ozon
Konsekvenser av regulære utslipp til sjø på Haltenbanken /Norskehavet. Statoil F&U. Miljømessige regionale konsekvenser av produsert vann, kjemikalier, borekaks/slam. Lokal vurdering av Heidrun. Miljørisikovurderinger og økologiske virkninger. Akutte effekter og langtidsvirkninger
Konsekvensutredning for Haltenbanken/Midt-Norge. Novatech. Oversikt over alle relevante utslippskilder til luft og vann fra boring, produksjon og transport.
Regional konsekvensutredning Haltenbanken/Midt-Norge – Dokumentasjonsrapport uhellsutslipp Det Norske Veritas. Utslippsscenarioer, spredning av olje, naturressurser i influensområdet, virkninger av akutte oljeutslipp, oljevernberedskap.
Regionale konsekvenser av oljevirkksomheten – Delrapport om konsekvenser for fiskeriene utenfor Midt-Norge. Agenda Utredning & Utvikling. Oversikt over berørte fiskerier, arealbeslag som følge av petroleumsvirkksomheten, næringsmessige konsekvenser av arealbeslag, rørledninger og uønskede utslipp til sjø.

Delutredninger RKU Nordsjøen

Temarapport 1a:	Tampenområdet
Temarapport 1b:	Trollområdet
Temarapport 1c:	Osebergområdet
Temarapport 1d:	Frigg-Heimdal området
Temarapport 1e:	Sleipnerområdet
Temarapport 2:	Utslippsprognoser
Temarapport 3:	Influensområdet
Temarapport 4:	Uhellsutslipp til sjø
Temarapport 5:	Regulære utslipp til luft
Temarapport 6:	Regulære utslipp til sjø
Temarapport 7:	Fiskerier og akvakultur.

Barents Icewater Programme

Norsk Agip, Enterprise, Neste, Philips & Statoil 1998. Barents Icewater Programme. Main report Volume I og II.
Kvaerner Oil & Gas. Barents Icewater Sub Project no. 1: Estimation of emissions to air and discharges to sea in an early concept phase of field development. Report/Project 3807.
SINTEF 1998. Barents Icewater Programme. Project 2: identification and modelling of discharges to sea and air. SINTEF Report STF22 F98200.
Det norske veritas 1998. Barents Icewater Sub Project no. 3: Identification and modelling of recipients. DNV report no. 98-3201.
Akvaplan-niva 1998. Barents Icewater Programme Project no. 4: Environmental appraisal. Report. Akvaplan-niva.
Rogaland Research 1998. Barents Icewater Programme. Sub-project 5: Environmental risk assessment. RF report no.: RF-1998/159.

Nordland VI

Angelsen, K.K., Haakstad, M., Lysfjord, G., Pettersen, I.H. & Skreslet, S. 1998. Grunnlagsdata for miljørettet risikoanalyse for Lofoten og Vesterålen. Del I: Samlerapport. Høgskolen i Bodø, HBO rapport/1998.
Holmboe, R.H., Bjørnsen, S., Olsen, T.H. & Torp, U.M., 1998. Miljørisiko ved leteboring på Nordland VI og beredskapsanalyse for akutte oljeutslipp. Rapportnr. HMS/T98037. NOFO, 2001.

- Myhrvold, A., Fredheim, B., Skeie, G.M., Jødestøl, K., Andersen, L.A., Larsen, L.H., Homboe, R.H., Bjørnsen, S., Olsen, T.H., Torp, U.M. 1998. Miljørisiko ved leteboring på Nordland VI og beredskapsanalyse for akutte oljeutslipp. Statoil Dokument HMS/T98037.
- Moe, K.A., Serigstad, B. & Brude, O.W. 1998. Olje-fisk; en reduksjonistisk tilnærming til skade- og risikoberegninger ved bruk av GIS. Alpha Rapport 1012-98-1. Alpha Miljørådgivning. 26 pp.
- Olsen, M. og Fredheim, B., 1998. Sjøpattedyr og oter i Nordland og Troms, status i forbindelse med forberedelser til leteboring Nordland VI. Norsk Hydro rapport.
- Ådlandsvik, B. 1998. Modelling advection of herring larvae from post larval observations. Draft report, Inst. of Marine Research.

NoBaLes

- Aabel, J.P., Fredheim, B., Engebretsen, H. 2000. En sammenligning mellom Barentshavet og Nordsjøen – Vurdering av utvalgte miljøparametre.

Evenset, A. & Kögeler, J. 1999. The Southern Barents Sea: Subregions for co-ordinated risk analyses and considerations on environmental monitoring of future offshore activities. Akvapla-Niva report no: APN-424.1739

The southern Barents Sea can be subdivided in four regions on the basis of general oil drift model results, the occurrence of selected biological resources (VECs) and response times for oil spill combating action. This subdivision may be used to combine or co-ordinate future Environmental Risk Analyses (ERA) and emergency preparedness considerations for the licences in Regions IX and X.

Systad, G.H. & Bustnes, J.O. 1999. Distribution of costal seabirds along the coast of Finnmark in the non-breeding season. NINA Oppdragsmelding 605

Coastal seabirds wintering along the Finnmark coast were surveyed during four surveys conducted by areoplane between 29th of september 1998 and 10th of May 1999. The project represents a major improvement compared to previous knowledge. The density of seabirds changed considerably between areas throughout the winter season, also among the benthic feeding sea ducks. The density of seabirds was highest in February/March, and there were indications that sea ducks, similar to alcids, followed the spawning shoals of Capelin *Mallotus villosus*. Much of the distribution of coastal seabirds (Common Eider and large gulls) could be predicted from environmental variables at a scale of 10 x 10 km squares.

Systad, G.H., Fauchald, P. & Bustnes, J. O. Distribution of seabirds at sea: Barentshavet. -NINA oppdragsmelding 621

The distribution of the most numerous seabird species in the Barents Sea were studied in three different seasons (winter, spring/summer and autumn). By using data from the NINA seabird database, and environmental factors, we examined how the different seabird species were linked to different habitats, and unravelled the general geographical distribution for each species, in each season. Because the very clumped distribution of seabirds have implications for the outcome of an oil spill, we also quantified the density of birds in the concentrations of the different species. The results of this project can be used as a decision making tool in connection to oil activity in the Barents Sea.

Moe, K.A., Brude, O.W. & Østby, C. 1999. The Intertidal Zone Communities at Svalbard, Bjørnøya and Hopen - Implementation of the MOB concept. Alpha report 1038-1

Focus has been placed on the intertidal zone communities of Svalbard, Bjørnøya and Hopen (e.g. the communities corresponding to the term «resource» in the MOB concept), in terms of evaluation of their priorities in oil spill contingency analyses and plans in line with the MOB concept (the natural occurrence of the resources at risk; the economical compensation ability of the potential damage; the conservation value of the resources; the oil vulnerability of the resources).

Moe, K.A., Brude, O.W. Skeie, G.M., Stige, L.C. & Lein T.E. 2000. Estimations of potential damage – seashore and acute oil pollution. Implementation of DamE-Shore Concept in Finnmark and Troms. Alpha report 1046-1.

The results of the implementation of the DamE-Shore concept, including both baseline data and the results of the calculation of the principal index of sensitivity or vulnerability provide input to environmental assessments and analyses of potential damage to the shore in several ways, e.g.:

- To EIAs in general; in terms of description of the spatial distribution of resources likely to be affected by acute oil pollution and supplemental data to assess the significance of likely impact (e.g. wave exposure, substrate).
- To the impact analyses of EIAs; in terms of baseline data for semi-quantitative analyses of likely impact of acute oil pollution by GIS-based, impact models such as SIMPACT and PSA.
- To ERAs; in terms of the resource and vulnerability components of the algorithms of environmental risk.

The georeferenced data on substrate and wave exposure represent information highly relevant for assessments of the potential impact of oil pollution, previously not available on digital format. Both data sets provide an improvement to this type of assessments, in terms of indication of the local beaches' self-cleaning abilities, and vice versa, the local beaches' potential for accumulation and retention of oil.

Øistein, J. & Skognes, K. 1999. Oil drift simulations in the southern Barents Sea. SINTEF report no: STF66 F99028.

The objective of the present study has been to determine to which extent the tracking time used in oil drift simulations in the Barents Sea has to be more than the 30 days commonly used in the North Sea and the Norwegian Sea regions. The choice of the tracking time must relate to the expected lifetime of an oil spill in the region of concern. In this study, a statistical approach has been chosen to investigate this problem. This has been accomplished by computing the fraction of oil remaining as a function of time for a large number of drift periods with time series of wind speed extracted from historical wind data for the region of concern. In each period, subsequent loss of oil due to evaporation and natural dispersion, as well as changes in the physical properties of the oil have been calculated by use of SINTEF's Oil Weathering Model. The results have been used to estimate probability distributions for the remaining oil fraction for a set of drift times (1 day, 2 days, etc. up to 60 days). The results indicate that an extension of the tracking time from 30 to 40 days will be justified in the Southern region of the Barents Sea, while the 30 days tracking time normally used previously is sufficient for e.g. the Midnorway shelf region (Haltenbanken).

Svendsen, H. 1999. Numerical simulations of physical-dynamical processes in the Barents Sea – An evaluation of modeling with fine and coarse grid. Geophysical Institute, University of Bergen.

The report provides a general description of bathymetry (location of trenches, banks, bottom slopes, shelf edges) and water mass circulation of the Barents Sea. It goes on to describe physical processes which appear in shelf sea, like the Barents Sea, and which require fine grid resolution in order to be modelled. These are: coastal upwelling, small scale fronts, tidal processes, slope currents, eddies, and topographic steering by coastal features and fjords. The processes are discussed with regard to time and space scales and requirements in time and space resolution for models.

Samordnet leteboring i Barentshavet 2000-2001

Brude, O.W., Ugland, K.I. & Moe, K.A., 2000. Olje-Fisk – Barentshavet. Anskueliggjøring av miljørisiko i forbindelse med Borekampanjen 2000-2001. Alpha Miljørådgivning, dokumentnr. 1057-1. Rapport til NoBaLes.

Fredheim, B., Ringel, S., Andreassen, M., Aabel, J. P., Myhrvold, A., Jødestøl, K. A., Skeie, G. M. & Brude, O. W., 2000. Miljørisiko- og beredskapsanalyse for planlagt leteboring i Barentshavet Sør. 2000-2001.

Seksjon 6

Kunnskaps- og kompetanseoppbygging

Aabel, J.P., Jarvi, T. & Skogheim, O. 1989. Fysiologisk stress hos laks i oppdrett: Effekten av oljeeksponering og mekanisk saneringsarbeid. Norsk Fiskeoppdrett 8-89: 69-75.

- Aabel, J.P., Rasmussen, T., Jensen, P., Uppstad, B., Endresen, U., Ringdal, O., Grahl-Nielsen, O. 6 Solheim, E. 1990. Tissue hydrocarbon analysis and taste assessment in cod caught near the Oseberg field centre. Report 113/90. Rogaland Research Centre.
- Anon. 1987a. Summary report of the conference on: Standardization of environmental monitoring procedures applied to areas around petroleum installations in the Norwegian sector of the North Sea. Edited by Skeie, G.M. OKN Committee on R & D.
- Anon. 1987b. Proposed Guidelines for Environmental Monitoring Surveys in the vicinity of platforms on the Norwegian Continental Shelf. Edited by Skeie, G.M. OKN Committee on R & D.
- Aunaas, T., Børseth, J.F., Denstad, J.P., Ekker, M., Jenssen, B.M., Jørgensen, L., Olsen, A., Schimd, R. & Zachariassen, K.E. (ed.) 1988. Biological effects of chemical treatment of oil-spills at sea. Report from the BECTOS-program 1985-88. SINTEF report STF21 A89075.
- Aunaas, T., Børseth, J.F., Nordtug, T., Olsen, A., Skjærvø, G. & Zachariassen, K.E. (ed.) Effects of organic chemicals on the physiology of the blue mussel (*Mytilus edulis*): perspectives for toxicity testing and environmental monitoring. Report from the BECTOS-program 1988-91. UiTr/AVH/ALLFORSK.
- Bowler, B. Fritsvoll, J., Schou, L., Berg, T., Bakken, O.M., Thorvaldsen, B. & Knapstad, A.B. 1986. Haltenbanken baseline survey, 1985. Physical, chemical and biological characterization of the surface sediments. IKU rapport SF59.0022.00/01/86.
- Fossum, P. & Øiestad, V. 1992. De tidlige livsstadiene hos fisk i møte med trusselen fra petroleumsvirksomheten. Sluttrapport fra Havforskningsinstituttets egg og larveprogram – HELP (1985-1991).
- Kaspersen, T.E. 1992. Seabirds at sea in the influence area of the Haltenbanken oil fields. Results from 1991. NINA oppdragsmedling 107.
- Moe, K.A., Skeie, G.M., Aabel, J.P., Futsäter, G., Reiersen, L.O. & Tjessem, K. 1994. Accumulation of hydrocarbons in fish from the North Sea, Bank of Halten and NW of the Faroe Islands. Pp. 583-592 in: Proc. of the 2nd Internat. Conf. on Health, Safety & Environm. Jakarta, Indonesia, 25-27 January 1994.
- Serigstad, B. 1991. Effekter på fiskeegge og larver av Gullfaks og veslefrikk råoljer. Rapport nr. 15 / 1991 / HSM. Havforskningsinstituttet.
- Skeie, G.M. 1988. Microbial Degradation of Organic Matter on the Seafloor. Part I: Evaluation of Methods, their Inherent Applicability and Possible Use for Measuring Degradation of Hydrocarbons from Oil-based Drill Cuttings on the Sea Floor. (In Norwegian.). Statoil / Statens forurensningstilsyn (SFT).
- Skeie, G.M. 1989. Microbial Degradation of Organic Matter on the Seafloor. Part II: A comparison of chemical analyses, microbial analyses, and macrofaunal studies in marine sediments in relation to organic enrichment. (In Norwegian.). Statoil / Statens forurensningstilsyn (SFT).
- Skeie, G.M. et al. 1989. The SPCA system for toxicity testing of drilling muds. Statistical analysis of results from seven years of testing. Paper presented at the Workshop on Harmonization of Procedures for Approval, Evaluation and Testing of Offshore Chemicals and Drilling Muds, Norway, 1989.
- Skeie, G.M. et al. 1995. Oversikt over sårbare ressurser - fra OKNs papirkart til geografisk informasjonssystem. Research at the Frontier. Proceedings from Operator Committee North's summary seminar, Tromsø, Norway. March 16. - 17. 1995.
- Sveum, P. & Bech, C. 1993. Natural self cleaning and enhanced self cleaning of crude oil, crude oil emulsions and diesel oil from arctic shoreline sediments. Pp. 1137-1148 i: Conf. Proc. Of the 16th Arctic and Marine Spill Program (AMOP) Technical Seminar, 1993.

Seismikk

- Dalen, J. 1994. Impact of seismic impulsive energy on marine organisms. Paper presented at: Offshore Oil Activities and Fisheries Interactions Workshop, Swakopmund, Namibia, 1994. 22 pp.
- Dalen, J. 1993a. Effekter av luftkanonskyting på egg, larver og yngel til havs. Rapport Nr. 9 - 1993, Senter for marine ressurser, Havforskningsinstituttet.
- Dalen, J. 1993b. Effekter av luftkanonskyting på egg, larver og yngel. Rapport Nr. 10 - 1993, Senter for marine ressurser, Havforskningsinstituttet.

- Dalen, J., Ona, E., Soldal, A.V. & Sætre, R. 1996. Sesimiske undersøkelser i åpent hav; en evaluering av konsekvensene for fisk og fiskerier. *Fisken og Havet*, Nr. 9 – 1996.
- Engås, A., Løkkeborg, S., Ona, E. & Soldal, A.V. 1996. Effects of seismic shooting on local abundance and catch rates of cod (*G. Morhua*) and haddock (*M. aeglefinus*). *Can. J.Fish. Aquat. Sci.* 53: 2238-2249
- Engås, A., Løkkeborg, S., Ona, E. & Soldal, A.V. 1993. Effekter av seismisk skyting på fangst og fangsttilgjengelighet av torsk og hyse. *Fisken og Havet*, Nr. 3 – 1993.
- Knudsen, F.R. & Enger, P.S. 1992. Seismic Surveying: The effects of air guns on marine organisms. Report. Cooperating Marine Scientists.
- Larsen, T. 1995. Avvikling av Øst Frigg – effekter av sprengning under vann på fisk i området. Rapport. Høgskolen i Finnmark.
- Larsen, T. 1994. Odin abandonment – effekter av eventuell sprengning under vann på fisk i området. Rapport. Høgskolen i Finnmark.
- Larsen, T., Kjellsby, E. & Olsen, S. 1993. Effekter av undervannssprengning på fisk. Rapport Nr. 11, Senter for marine ressurser, Havforskningsinstituttet.
- Soldal, A.V. & Løkkeborg, S. 1993. Seismisk aktivitet og fiskefangster. Analyse av innsamlede fangstdata. *Fisken og Havet* Nr. 4 – 1993.
- Sætre, R. & Ona, E. 1996. Seismiske undersøkelser og skader på fiskeegg og larver; en evaluering av mulige effekter på bestandsnivå. *Fisken og Havet*, Nr. 8 – 1996.

NPD

- Johansen, Ø. 1997. Hydratdannelse og dråpestørrelse ved dypvannsutblåsninger. SINTEF rapport STF66 F97082. SINTEF Kjemi, Miljø, Trondheim. 55 pp.
- Johansen, Ø. 1998. Subsea Blowout Model for Deep Waters. SINTEF Report STF66 F98-105. SINTEF Applied Chemistry, Environmental Engineering, Trondheim, Norway. 33 pp.
- Jensen, T., Bakke, S.M., Faksness, G., Gjøs, N. & Oreld, F. 2000. Norsk Dypvannsprogram. Grunnlagsundersøkelse på Vøring 1998. DNV Rapport Nr. 99-3213. Rev. 01. 21 pp.
- Melle, W., Serigstad, B. & Ellertsen, B. 2000. Environmental risk of deep water oil drilling - A preliminary analysis. Senter for Marint Miljø Bergen. Rapport No.1/2001. 50 pp.
- Rye, H. & Johansen, Ø. 1999. Oil spill contingency for deep water exploration. Report from Phase 1: Basis for oil spill contingency planning: An assessment of the expected oil spill behavior during a deepwater blowout off the Norwegian coast (Norwegian Sea), SINTEF.
- Well Flow Dynamics. 1998. A parameter study of blowout rates for Deep Water and their effect on droplet and gas bubble generation.

AMOS

- Brandvik et al. 1999. Samlehandbok over forvitringsegenskaper for et utvalg av norske råoljer – til bruk under NOFOs aksjoner. SINTEF rapport – Utkast av 29.0699.
- Moldestad, M.Ø, Singaas, I., Resby, J.L.M., Faksness, L.G. & Hokstad, J.N. 2001. Statfjord A, B og C. Egenskaper og forvitring på sjøen, karakterisering av vannløselige komponenter relatert til beredskap. SINTEF rapport STF66 F00138.

Produsert vann

- Beyer, J., Bechmann, R.K., Taban, I. C., Aas, E., Reichert, W., Seljeskog, E. & Sanni, S. 2001. Biomarker measurement in long term exposures of a model fish to produced water components (PAHs and alkylphenols). Akvamiljø. Report AM-01/007.
- Bechmann, R.K., Taban, I.C., Baussant, T., Skadesheim, A. & Sanni, S. 2000. Dream - Reproduction effects of a PAH mixture on sheepshead minnow (*Cuprinodon variegatus*). Stavanger, Norway, Akvamiljø a/s.
- Brakstad, O.G. Olsen, A.J.;Nordtug, T. Frost, T.K. Aunaas, T. & Johnsen, S. 1996. Uptake and degradation of discharged produced water components in marine microorganisms. SPE-paper No. 35910, 1996 International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production, New Orleans, USA.
- Brendehaug, J., Johnsen, S., Bryne, K.H., Gjose, A.L., Eide, T.H. & Aamot, E. 1992. Toxicity testing and chemical characterisation of produced water - a preliminary study. Pp. 245-256 in Ray, J.P. &

- Engelhardt, F.R. (eds.): Produced water: Technological/Environmental Issues and Solutions. Plenum Press, New York.
- DNMI 1996. A Hindcast Archive of Currents for the North Sea for 1990-1994. Research Report, ISSN 0332-9879.
- Farestveit, R. Johnsen, S.; Riksheim, H.; Østensen, M. (1996). Exposure of cod larvae (*Gadus morhua* L) to phenols in produced water during the critical period of first feeding. Pp 113-121 in: Reed, M. & Johnsen, S. (eds.): Produced water 2: Environmental Issues and Mitigation Technologies. Plenum Press, New York.
- Frost, T.K., Olsen, A.J., Nordtug, T., Røe, T.I. & Johnsen, S. 2001. Uptake and depuration of naphthalene, phenanthrene and p-cresol in the marine copepod *Calanus finmarchicus*. In preparation.
- Johnsen, H.G., Frost, T.K., Neverdal, G., Elisassen & Johnsen, S., *in prep.* Long-term effects and bioaccumulation of produced water originating phenol in the marine copepod *Acartia tonsa*.
- Johnsen, H.G., Frost, T.K., Neverdal, G., Elisassen & Johnsen, S., *in prep.* Long-term effects and bioaccumulation of produced water originating PAHs in the marine copepod *Acartia tonsa*.
- Johnsen, S., Smith, A.Th., Brendehaug, J., Riksheim, H. & Gjølse, A.L. 1994. Identification of sources of acute toxicity in produced water. SPE paper 27138. SPE Int. conference on health, safety and environment in oil and gas exploration and production, Jakarta.
- Johnsen, S., Røe, T.I. & Durell, G.S. (1998). Dilution and bioavailability of produced water compounds in the northern North Sea. A combined modeling and field study. SPE paper 46269. 1998 SPE International Conference on Health, Safety, and Environment in Oil and Gas Exploration and Production, Caracas, Venezuela, 7-10 June 1998
- Langerød, E. 1998 QSAR (Quantitative Structure-Activity Relationships) for 49 Alkylated Phenols in Produced Water, hovedfagsoppgave, Sivilingeniørutdanningen i Telemark, Porsgrunn.
- Langerød, E. 1999 QSAR (Quantitative Structure-Activity Relationships) for 49 Alkylated Phenols in Produced Water. Int. modelling seminar, Lillehammer 1999.
- Mjaavatten, O. & Grahl-Nielsen, O. 1998. Alkylerte fenoler i produsert vann fra Oseberg Feltcenter, oseberg C, Brage og Troll B. Kjemisk Institutt UiB, Rapport (1998.)
- Mjaavatten, O. & Grahl-Nielsen, O. 1998. Parasubstituerte tertiære alkylfenoler i produsert vann fra Oseberg Feltcenter. Kjemisk Institutt UiB, Rapport (1998).
- OLF 1995. Discharges of produced water: Effects in the water column. Phase I.
- OLF 1996. Discharges of produced water: Effects in the water column. Phase II.
- Peven, C.S., Uhler, A.D. & Querzoli, F.J. 1996. Caged mussels and semipermeable membrane devices as indicators of organic contaminant uptake in Dorchester and Duxbury bays, Massachusetts, Environ.Toxicol. Chem., 15, 144-149.
- Reed, M.; Johnsen, S.; Melbye, A.G. & Rye, H. 1996. PROVANN - A model system for assessing potential chronic effects of produced water. Pp. 317-330 in Reed, M. & Johnsen, S. (eds.): Produced water 2: Environmental Issues and Mitigation Technologies. Plenum Press, New York.
- Rye, H. 1998a. The North Sea Water Project Calculation of Concentration Fields. Report. SINTEF Applied Chemistry, Trondheim, Norway.
- Rye, H., Reed, M., Ekrol, N., Johnsen, S. & Frost, T. 1998b. Accumulated concentration fields in the North Sea for different toxic compounds in produced water. SPE paper 46621. SPE Int. conference on health, safety and environment in oil and gas exploration and production, Caracas, Venezuela.
- Røe, T.I. & Johnsen, S. 1996. Discharges of produced water to the North Sea - Effects in the water column. Pp. 13-25 in Reed, M. & Johnsen, S. (eds.): In Produced water 2: Environmental Issues and Mitigation Technologies. Plenum Press, New York.
- Taban, I.C., Bechmann R.K., Skadsheim A. & Sanni, S. 2000. DREAM - Reproduction effects of an alkylphenol mixture on sheepshead minnow (*Cuprinodon variegatus*). Stavanger, Norway, Akvamiljø a/s.
- Utvik, T.I.R. 1998. Produced water discharges to the North Sea: A study of bioavailability of organic produced water compounds to marine organisms. Ph.D. Thesis, NTNU, Trondheim, Norway. ISBN 82-7861-099-1.
- Utvik, T.I.R. 1999. Chemical characterisation of produced water from four offshore oil production fields in the North Sea. Chemosphere 39(15): 2593-2606

- Utvik, T.I.R., Johnsen, S. & Nordtug, T. 1999. Bioavailability of polycyclic aromatic hydrocarbons in the North Sea. *Environmental Science & Technology* 33: 1963-1969.
- Utvik, T.I.R., Durell, G.S. & Johnsen, S. 1999. Determining produced water originating polycyclic aromatic hydrocarbons in North Sea waters: Comparison of sampling techniques. *Marine Pollution Bulletin* 38(11): 977-989.
- Utvik, T.I.R., Olsen, A.J., Frost, T.K. & Johnsen, S. 2001. Transport and accumulation of naphthalene, phenanthrene and p-cresol in a marine food chain consisting of microalga (*Pavlova lutheri*), dinoflagellate (*Oxhyrris marina*), and copepod (*Calanus finmarchicus*). Manuscript.
- OLF, Statoil og Hydro, 1998. Produced water discharges to the North Sea: Fate and Effects in the water column Summary Report.

EIF

- Johnsen, S., Frost, T.K. & Utvik, T.R. 2000. The Environmental Impact Factor – a proposed tool for produced water impact reduction, management and regulation. SPE paper, HES Stavanger 2000.

VEDLEGG I: Overvåkingsundersøkelser 1973-1991

I det følgende er det gitt en tabellarisk oversikt over overvåkningsundersøkelser utført rundt olje- og gass-installasjoner på norsk sokkel i tidsrommet 1973-1991 basert på kilder ved SFT.

Tabellen angir: K = kjemiske sedimentundersøkelser, B = bunnfauna-undersøkelser, F = analyse av hydrokarboner i fisk.

Reg.	Felt	1973-80	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
I	Ekofisk	KB	KB	KB	K	KB	KF	-	KB	-	-	KB	KB
	Gyda								KB	K	K	KB	KB
	Hod			K	K	K	K	K	K	KB	-	-	KB
	Mime											KB	KB
	Tommeliten								KB	-	KB	-	-
	Ula					KB	-	-	K	K	KBF	KF	KB
	Valhall	K	K	K	K	K	KBF	KF	K	KB	K	K	KB
	Brønn 2/7-22											KB	K
II	Frigg	K	-		K	-	-	-	KBF	-	-	-	KB
	Heimdal						K	-	KBF	-	-	-	-
	Odin				K	K	KBF	-	-	-	-	-	KB
III	Brage											KB	-
	Oseberg				KB	-	-	KBF	K	K	KB	K	K
	Troll West										KB	KB	KB
	Veslefrikk								KB	K	K	KB	K
	TOGI										KB	K	-
IV	Gullfaks						KB	KB	K	KB	KB	KB	K
	Statfjord	KBF	K	KB	F	KB	K	KBF	K	KB	K	KB	KB
	Snorre										KB	-	KB
VI	Halten B						KB	-	-	-	-	-	-

VEDLEGG II: Utvalgte utdrag av miljørisikoanalyser

I det følgende er det gitt et utdrag av miljørisikoanalyser utført som en del av samtykkesøknader i perioden 1997-2001 for felt nord for 62 °N. Dette er ikke en fullstendig oversikt over alle risikoanalyser utført i denne perioden. Ved forespørsel hos SFT viser det seg at heller ikke etaten har lagret alle MRAene i eget arkiv. Operatører har blant annet foretatt analyser av enklere art, og disse vil kunne finnes internt i oljeselskapene.

Ved en gjennomgang av rapportene, er det blitt registrert hvilke metoder og datasett som brukes til grunnlag for risikoanalysene, og hvorvidt det er opparbeidet datasett spesielt for risikoanalysen.

Tabell I.1. Miljøkomponenter som er valgt som dimensjonerende for 6305/4-1 Ormen Lange er markert med grått.

Brønn/ Lisens	År, Referanse	Metode	Sjø- bunn	Vann- søyle, plankton	Vann- søyle, fisk	Fugl	Marine patte- dyr	Strand
6305/4-1 Ormen Lange i PL 209	Brude & Moe 2001	Analyser i hht. gjeldende industristandard (OLF 2001), spesifikt Eksponeringsbasert MIRA.				Flere arter	Sel	

- Konklusjon: En akseptabel miljørisiko er funnet med utslag i konsekvenskategori moderat miljøskade for sjøfugl på åpent hav. På grunn av svært begrenset influensområde, og borevindu utenfor viktigste gyteperioder, er det kun utført analyser på forekomst av sjøfugl i åpent hav.
- VØK og MOB data er benyttet som grunnlag for biologiske ressurser.

Tabell I.2. Miljøkomponenter som er vurdert som dimensjonerende for 6710/6-1 i PL 219 er markert med grått.

Brønn/ Lisens	År, Referanse	Metode	Sjø- bunn	Vann- søyle, plankton	Vann- søyle, fisk	Fugl	Marine patte- dyr	Strand
6710/6-1 i PL 219	Skeie et al., 2001.	En systematisk gjennomgang av de forutsetninger som lå til grunn for analysen i 1998, med formål å verifisere hvorvidt konklusjonene fra denne analysen fremdeles hadde gyldighet.			Egg og larver	Ærfugl stor- skarv og lunde	Havert	Strand- eng tang- strand våt- mark

- Konklusjon: Miljørisikoen er i ALARP området, noe som tilsier at risikoreducerende tiltak skal vurderes.
- Akseptkriteriene var uendret fra 1998 til 2001 for denne typen aktiviteter.
- VØK og MOB datasett er grunnlagsdata for biologiske ressurser.

Tabell I.3. Miljøkomponenter som er valgt som dimensjonerende for 7122/7-2 i PL 229 er markert med grått.

Brønn/ Lisens	År, Referanse	Metode	Sjø- bunn	Vann- søyle, plankton	Vann- søyle, fisk	Fugl	Marine patte- dyr	Strand
7122/7-2 i PL 229	Andreassen, 2001.	Miljørisikoen er analysert i henhold til gjeldende industristandard (OLF, 2001).				Polar- lomvi, ærfugl stor- skarv	Havert	Strand habi- tater

- Konklusjon: Miljørisiko på et veldig lavt nivå, med største utslag på ca. 16% av Agip's akseptkriterier.
- VØK og MOB datasett er grunnlagsdata for biologiske ressurser.

Tabell I.4. Miljøkomponenter som er valgt som dimensjonerende for PL 259 er markert med grått.

Brønn/ Lisens	År, Referanse	Metode	Sjø- bunn	Vann- søyle, plankton	Vann- søyle, fisk	Fugl	Marine patte- dyr	Strand
PL 259	Nissen- Lie et al., 2001.	Analysen er utført i henhold til gjeldende industristandard (OLF 2001).				Stor- skarv ærfugl lunde		Strand habi- tater

- Konklusjon: Risikoen for både sjøfugl og kystområder er estimert til å være relativt lave, eller under ALARP nivået.
- VØK datasett er grunnlagsdata for biologiske ressurser.

Tabell I.5. Miljøkomponenter som er vurdert som dimensjonerende for PL 254 er markert med mørk grått. Komponenter som er vurdert, men som ikke er valgt ut for miljørisikoanalyse er markert med lys grått.

Brønn/ Lisens	År, Referanse	Metode	Sjø- bunn	Vann- søyle, plankton	Vann- søyle, fisk	Fugl	Marine patte- dyr	Strand
PL 254	Brude & Moe 2001	Analysen er utført i henhold til gjeldende industristandard (OLF 2001), tilsvarende Eksponeringsbasert MIRA for sjøfugl og modell for fiskeegg og larver. Rauåte er vurdert kvalitativt		Raudåte vurdert	Sild	Alke, alke- konge lunde lomvi polar- lomvi		

- Konklusjon: På basis av små oljekonsentrasjoner i vannmassene, kombinert med liten grad av overlapp med plankton og fiskeressursene vurderes konfliktpotensialet og miljørisikoen for ressursene i de frie vannmasser å være svært liten. Beregningene for sjøfugl (lunde) viser en moderat og mindre miljøskade og en miljørisiko som ligger innenfor selskapets gjeldende akseptkriterier.
- Analysen er basert på data fra HI og datasett er opparbeidet for sjøfugl på åpent hav i forbindelse med Nordland VI.

Tabell I.6. Miljøkomponenter som er vurdert som dimensjonerende for 6305/9-1 i PL 252 er markert med grått.

Brønn/ Lisens	År, Referanse	Metode	Sjø- bunn	Vann- søyle, plankton	Vann- søyle, fisk	Fugl	Marine patte- dyr	Strand
6305/9-1 i PL 252	Moe & Brude, 2001.	Analysene er basert på gjeldende industristandard (OLF 2001), tilsvarende Eksponeringsbasert MIRA og modell for fiskeegg og larver.			Sild	Flere arter	Havert Stein- kobbe	Strand- eng

- Konklusjon: Det er ikke identifisert behov for risikoreduserende tiltak utover det som rutinemessig gjennomføres for en sikker gjennomføring av boreoperasjon.
- Som inngangsdata for skadeberegning er det anvendt MOB data fra MRDB samt datasett for sildelarver og sjøfugl er opparbeidet i forbindelse med Nordland VI.

Tabell I.7. Miljøkomponenter som er vurdert som dimensjonerende for Norne er markert med grått.

Brønn/ Lisens	År, Referanse	Metode	Sjø- bunn	Vann- søyle, plankton	Vann- søyle, fisk	Fugl	Marine patte- dyr	Strand
Norne	Myhrvold et al., 1998.	Kvalitativ vurdering.				Flere arter		

- Dokumentet er en oppdatering av tidligere utarbeidede miljødokumenter for Norne-feltet.
- Det er ikke foretatt en analyse, men en vurdering av risiko basert på tidligere utførte analyser, samt simuleringer av oljedrift og effekter av oljevern ved hjelp av modellverktøyet OSCAR.
- Konklusjon: Miljørisikoen er akseptabel i henhold til akseptkriteriene.

Tabell I.8. Miljøkomponenter som er vurdert som dimensjonerende for Åsgard er markert med mørk grått. Komponenter som er vurdert, men som ikke er valgt ut for miljørisikoanalyse er markert med lys grått.

Brønn/ Lisens	År, Referanse	Metode	Sjø- bunn	Vann- søyle, plankton	Vann- søyle, fisk	Fugl	Marine patte- dyr	Strand
Åsgard	Stokke et al., 1998.	Analysen basert på SIMPACT og elementer av MIRA				Flere arter		

- Konklusjon: Miljørisikoen for produksjonsfasen på Åsgard er funnet å være lav og akseptabel med hensyn til større akutte oljeutslipp. Miljørisikoen knyttet til mindre oljeutslipp er også akseptabel, men ligger i øvre del av akseptkriteriet og bør reduseres for å møte prinsipper om at miljørisikoen skal være så lav som praktisk mulig. Forebyggende tiltak bør prioriteres.
- VØK data brukes som grunnlagsdata for biologiske ressurser.

Tabell I.9. Miljøkomponenter som er vurdert som dimensjonerende for Heidrun er markert med mørk grått. Komponenter som er vurdert, men som ikke er valgt ut for miljørisikoanalyse er markert med lys grått.

Brønn/ Lisens	År, Referanse	Metode	Sjø- bunn	Vann- søyle, plankton	Vann- søyle, fisk	Fugl	Marine patte- dyr	Strand
Heidrun	Aspholm et al., 1998.	Analyser basert på tidligere versjoner av gjeldende industristandard (OLF 2001)				Stors- karv ærfugl lunde		Hav- strand

- Konklusjon: For et gjennomsnittså er miljørisikoen estimert å være akseptabel i henhold til Statoils akseptkriterier. For året med forventet høyest aktivitet er miljørisikoen estimert som akseptabel dersom det er tatt hensyn til risikoreduksjon som følge av oljevernberedskap.
- Marine Ressurs Data Base (MRDB) er brukt som grunnlagsdata for biologiske ressurser.

Tabell I.10. Miljøkomponenter som er vurdert som dimensjonerende for Njord er markert med mørk grått. Komponenter som er vurdert, men som ikke er valgt ut for miljørisikoanalyse er markert med lys grått.

Brønn/ Lisens	År, Referanse	Metode	Sjø- bunn	Vann- søyle, plankton	Vann- søyle, fisk	Fugl	Marine patte- dyr	Strand
Njord	Ongstad, 1998	Hydros veiledning for miljø- risikoanalyser						

- Konklusjon: Kriteriene møtes, selv om utblåsningshyppigheten er øket noe p.g.a. et mer omfattende boreprogram. Marginen er imidlertid ikke spesielt stor i forhold til ”svært store skader” i strandsonen.
- Det er overveiende sannsynlig at kriteriet for ”stor skade” ville blitt overskredet for sårbare strandområder, dersom en hadde benyttet OLFs MIRA-metode i stedet for U&Ps veiledning.

Tabell I.11. Miljøkomponenter som er vurdert som dimensjonerende for 6507/5&6 Donnatello er markert med grått.

Brønn/ Lisens	År, Referanse	Metode	Sjø- bunn	Vann- søyle, plankton	Vann- søyle, fisk	Fugl	Marine patte- dyr	Strand
6507/5&6 Donna- tello	Aspholm & Skåtun 1997	Analyser i hht. tidligere versjoner av gjeldende industristandard (OLF 2001)						

- Konklusjon: Leteboringen i blokk 6507/5&6 representerer en akseptabel miljørisiko.
- Marine Ressurs Data Base (MRDB) er brukt som grunnlagsdata.
- Skadebasert miljørisiko er foretatt på sjøfugl og strand.

Tabell I.12. Miljøkomponenter som er vurdert som dimensjonerende for 6506/11-6 er markert med grått.

Brønn/ Lisens	År, Referanse	Metode	Sjø- bunn	Vann- søyle, plankton	Vann- søyle, fisk	Fugl	Marine patte- dyr	Strand
6506/11-6	Aspholm et al. 1997	Metode for Miljørettet Risikoanalyse – MIRA.				Stor- skarv, ærfugl lunde		Hav- strand

- Konklusjon: Den estimerte miljørisikoen overskrider Statoils akseptkriterier for miljørisiko ved leteboring.
- Marine Ressurs Data Base (MRDB) og annen offentlig informasjon er brukt som grunnlagsdata.

Tabell I.13. Miljøkomponenter som er vurdert som dimensjonerende for 6510/1,2 Nordland IV er markert med grått.

Brønn/ Lisens	År, Referanse	Metode	Sjø- bunn	Vann- søyle, plankton	Vann- søyle, fisk	Fugl	Marine pattedyr	Strand
6510/1,2, Nordland IV	Jødestøl et al. 1997	11 utvalgte VØKer brukt som grunnlag for Eksponerings- og Skadebasert miljørisiko-analyse i hht. tidlige versjoner av gjeldende industristandard (OLF 2001)						

- Konklusjon: I grove trekk er miljørisikoen på samme nivå i alle sesonger. Det er bare for konsekvenskategori K5 (restitusjonstid > 10 år) at det er funnet høye frekvenser (nær 60% av akseptkriteriet), mens frekvens for skade i de øvrige konsekvenskategoriene er på et svært lavt nivå sammenlignet med akseptkriteriene.
- VØK og MOB datasett er brukt som grunnlagsdata.

VEDLEGG III: NOFOs Planverk; dokumentasjonsgrunnlag

I det følgende er det gitt en liste over referanser til rapporter for områder nord for 62°N som er registrert i NOFOs regionale planverk, sortert etter selskap og aktivitet.

A/S Norske Shell

Oil drift and spreading from sub-sea blowouts in deep waters - Input to environmental risk assessments prior to exploratory drillings at the Helland Hansen structure., Utgitt: 1997

Lokalitet/aktivitet: Helland Hansen structure (PL 210).

Supplerende beredskapsplan oljevern Brønn 6510/2-1, Utgitt: 1997

Lokalitet/aktivitet: Brønn 6510/2-1

Miljøriskanalyse for Blokk 6510/1,2, Nordland IV, Utgitt: 1996

Lokalitet/aktivitet: Blokk 6510/1,2, Nordland IV

Supplerende beredskapsplan oljevern Draugen, Utgitt:

Lokalitet/aktivitet: Draugen

Amerada Hess Norge A/S

Miljørettet risikoanalyse (MIRA) for boring av letebrønn 6306/5-1, Haltenbanken, Utgitt: 1997

Lokalitet/aktivitet: Letebrønn 6306/5-1, Haltenbanken

Amoco Norway Oil Company

Miljøriskovurdering for Blokk 6507/5&6, Donnatello, Utgitt: 1997

Lokalitet/aktivitet: Donatello, Blokk 6507/5&6

Oljevernberedskapsanalyse Donatello, Utgitt: 1997

Lokalitet/aktivitet: Donnatello, blokk 6507/5&6

Annen

Resultatatlus utarbeidet på grunnlag av drivbaneberegninger for NORDLAND 6, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: Nordland VI

BP Norge U.A.

Beredskapsplan oljevern/Oil spill contingency plan, Utgitt: 1997

Lokalitet/aktivitet: Beredskapsplanen skal dekke BP's aktivitet innenfor norsk kontinentalsokkel

BP og Norsk Hydro

Revidert Beredskapsanalyse - Oljevern (letebrønn 6305/7-1 og 6305/1-1), Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: 6305/7-1, PL208 (BP) og 6305/1-1, PL209 (NH) Ormen Lange

FORUT

Oljedrift Nordland. Delrapport drivbanestatistikk., Utgitt: 1988

Lokalitet/aktivitet: Nordland

Norsk Agip A/S

Barents icewater programme, Summary report, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: PL 201 (Troms II) og PL 229 (Finmark West)

Norsk Hydro

Norsk Hydro, Well 6305/1-1 Ormen Lange II, Blowout Contingency Plan, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: Well 6305/1-1, Ormen Lange II

Norsk Hydro a.s.

Drivbaneberegninger Snøhvit, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: Snøhvit

Forvitringsegenskaper på sjøen og kjemisk dispergerbarhet for Grane råolje., Utgitt: 1997

Lokalitet/aktivitet: Grane

Norsk Hydro og BP

Beredskapsplan - Oljevern. Boring av letebrønn 6305/7-1, PL 208 og letebrønn 6305/1-1, PL 209 - Ormen Lange II, og I, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: Letebrønn 6305/7-1, PL 208, Letebrønn 6305/1-1, PL 209 - Ormen Lange II

Norsk Hydro Porsgrunn, Forskningscenteret

Miljøriskioanalyse for Grane. Eksponeringsbasert risikioanalyse (MIRA)., Utgitt: 1999

Lokalitet/aktivitet: Grane

Norsk Hydro, U&P boring, Sandsli

Spredning og drift av olje som følge av utblåsning på dypt vann - Ormen Lange, Utgitt: 1997

Lokalitet/aktivitet: 6305/7-1, PL208 (BP) og 6305/1-1, PL209 (NH) Ormen Lange

Norske Shell

Beredskapsanalyse oljevern, Brønn 6505/10-1, PL 210, Utgitt: 1997

Lokalitet/aktivitet: Brønn 6505/10-1, PL 210

Miljøriskioanalyse, Brønn 6505/10-1, PL210, Utgitt: 1997

Lokalitet/aktivitet: Brønn 6505/10-1, PL210

Supplerende beredskapsplan oljevern, Brønn 6505/10-1, PL 210, Utgitt: 1997

Lokalitet/aktivitet: Brønn 6505/10-1, PL 210

Beredskapsanalyse Oljevern, Brønn 6510/2-1, Utgitt:

Lokalitet/aktivitet: Brønn 6510/2-1

Norske Shell A/S

Beredskapsplan oljevern (styrende dokument), Utgitt: 1996

Lokalitet/aktivitet: Draugen

Supplerende beredskapsplan oljevern brønn 6510/2-1. Styrende dokument., Utgitt: 1996

Lokalitet/aktivitet: Brønn 6510/2-1

Norske Shell ASA

Beregninger av oljedrift fra 64gr 22.5 min N, 07gr 50 min Ø, Draugen, Utgitt: 1993

Lokalitet/aktivitet: Draugen

Saga Petroleum

Miljørettet risikioanalyse (MIRA) for boring av letebrønn 7219/8-2, Barentshavet, Utgitt: 1996

Lokalitet/aktivitet: Letebrønn 7219/8-2, Barentshavet

Miljøriskioanalyse for Blokk 6508/1, Nordland Sør, Utgitt: 1996

Lokalitet/aktivitet: Blokk 6508/1, Nordland Sør

Miljøriskioanalyse for Blokk 6406/2, Haltenbanken, Utgitt: 1995

Lokalitet/aktivitet: Haltenbanken Blokk 6406/2

Saga Petroleum

Miljøriskioanalyse for utbygging på Haltenbanken Sør (HLBS), kondensatutslipp fra Kristin TLP, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: Haltenbanken Sør (HLBS)

Saga, BP, shell, Amoco, Mobil, Esso, Norsk Hydro, Conoco, Elf, Statoil

Regional konsekvensutredning. For Haltenbanken / Norskehavet, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: Mørebasenget, Haltenbanken, Nordland Vest, Nordland Øst, Vøringbasenget

Statoil

Beregning av effektivitet for oljevern ved utblåsning på Norne feltet, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: Norne

Gullfaks Beredskapsplan - oljevern Hav-Kyst-Strand, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: Gullfaks Satellitter

Gullfaks Satellitter - Beredskapsanalyse, Felt-Hav-Kyst-Strand, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: Gullfaks Satellitter (Gullfaks sør, Rimfaks og Gullveig)

Gullfaks Satellitter, Miljøriskioanalyse, Felt - Hav - Kyst - Strand, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: Gullfaks Satellitter

Miljøriskio ved leteboring på Nordland VI og Beredskapsanalyse for akutte oljeutslipp, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: Nordland VI- PL 219 (Hydro)

Miljøriskio ved leteboring på Nordland VI og Beredskapsanalyse for akutte oljeutslipp, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: Nordland VI - PL 220 (Statoil)

Norne Beredskapsplan, oljevern, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: Norne

Norne Miljørisiko- og Beredskapsanalyse Felt - Hav - Kyst - Strand, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: Norne

Oljedriftsberegninger Gullfaks Satellitter, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: Gullfaks Satellitter

Beredskapsanalyse for oljevern, Brønn 6506/11-6, Kristin, Utgitt: 1997

Lokalitet/aktivitet: Brønn 6506/11-6, Kristin

Beredskapsanalyse for Vemadomen, Blokk 6706/11-1, Utgitt: 1997

Lokalitet/aktivitet: Vemadomen (PL 207)

Miljørisikoanalyse for Blokk 6506/11-6, Utgitt: 1997

Lokalitet/aktivitet: Blokk 6506/11-6

Supplerende Beredskapsplan - oljevern. Aksjonsplan for opptak av tynne oljeflak. Letebrønn 6706/11-1 (PL 217), Utgitt: 1997

Lokalitet/aktivitet: Vemadomen (PL 207)

Supplerende Beredskapsplan - oljevern. Avgrensingsbrønn 6506/11-6, PL 134 Kristin, Utgitt: 1997

Lokalitet/aktivitet: Avgrensingsbrønn 6506/11-6, PL 134 Kristin

Supplerende beredskapsplan for oljevern, letebrønn 6204/10-2, Utgitt: 1996

Lokalitet/aktivitet: Letebrønn 6204/10-2

Statoil Stjørdal

Heidrun - Beredskapsanalyse - Oljevern, Felt - Hav - kyst - Strand, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: Heidrun

Heidrun PP - Miljørisikoanalyse, Utgitt: 1998

Lokalitet/aktivitet: Heidrun

VEDLEGG IV: AKUP

Olje- og energidepartementet gjennomførte i perioden 1987-1997 fire store utredningsprogram i regi av Arbeidsgruppen for konsekvensutredninger av petroleumsvirksomhet (AKUP):

- Skagerrak – Nordsjøen øst for 7 °Ø.
- Midt-norsk sokkel, inkl. Trøndelag I Øst, Nordland IV, V, VI og VII, Mørebassenget, Vøringsbassenget I og II.
- Nordlige Barentshav
- Utredninger av generell interesse, primært mht. relevante forurensningsspørsmål

Programmene var forankret i Petroleumslovens §7, hvor målet ble definert som utredninger av miljømessige og sosioøkonomiske virkninger ved eventuell åpning av nye områder for letevirksomhet. (Merk at tilsvarende utredning for Barentshavet syd ble ferdigstillet med en konsekvensutredning i 1987 og en Stortingmelding året etter, jf. St.meld. nr. 40, 1988-89.)

Budsjettene varierte, med omlag 4-5 mill. NOK for Generelle prosjekter, 10-12 mill. NOK hver for henholdsvis Skagerrak og Midt-norsk sokkel, og noe mer for det Nordlige Barentshav. De to førstnevnte ble konkludert i 1993 med hver sin konsekvensutredning (Thomassen et al. 1993a, b) og en felles Stortingmelding (jf. St.meld. nr. 26, 1993-94). Utredningene for det nordlige Barentshavet ble av politiske grunner ikke bragt til samme beslutningsnivå; en sammenstilling av resultatene ble imidlertid presentert i 1997 (Aaserød & Loeng 1997).

Programmene hadde alle en bred faglig vinkling, hvor det ble opparbeidet omfattende grunnlagsmateriale på alle trofiske nivåer (sjøbunn, strand, plankton, fisk, sjøfugl og marine pattedyr), oversikter over forurensningskilder og oljedriftberegninger, som avslutningsvis ble kombinert i en felles analysemal. I tillegg ble det foretatt detaljerte, primært scenariobaserte vurderinger av samfunnsmessige virkninger, hvor bla. både fiskerier og eventuell baseutbygging ble behørig adressert. Dessverre er grunnlagsmaterialet alt overveiende analogt, digitale datasett ble med få unntak ikke forutsatt lagret på digitalt format for gjenbruk.

I sluttrapportene, dvs. KU-arbeidene for Skagerrak og Midt-norsk sokkel, samt sammenstillingen for Nordlige Barentshavet, er det presentert komplette lister over dokumentene som ble opparbeidet innenfor hver av programmene. Disse ble senere samlet i en egen bibliografisk oversikt over samtlige AKUP-arbeider (OED 1987), og denne oversikten er lagt ved foreliggende notat som et separat vedlegg.

Referanser

- Aaserød, M.I. & Loeng, H. (eds.) 1997. Oljeleting i det nordlige Barentshavet. Sammenfatning av mulige virkninger for miljø, naturressurser og samfunn. Rapport. Olje- og energidepartementet. 121 pp. + Appendix. (In Norwegian)
- OED 1997. AKUP Bibliografi 1987-95. En samlet oversikt over rapportene som er utarbeidet i regi av Olje- og energidepartementet etter anbefalinger fra Arbeidsgruppen for konsekvensutredninger av petroleumsvirksomhet. Olje- og energidepartementet. 46 pp. (In Norwegian)
- Thomassen, J. (ed.), Båmstedt, U., Jensen, B.M, Mariussen, Å., Moe, K.A. & Reiersen, J.E. 1993a. Åpning av Trøndelag I Øst, Nordland IV, V, VI og VII, Mørebassenget, Vøringbassenget I og II for letevirksomhet. Konsekvensutredning for miljø, naturressurser og samfunn. Rapport. Nærings- og energidepartementet. 132 pp. (In Norwegian with English summary)
- Thomassen, J. (ed.), Båmstedt, U., Jensen, B.M, Mariussen, Å., Moe, K.A. & Reiersen, J.E. 1993b. Letevirksomhet i Skagerrak – Nordsjøen øst for 7° Ø. Konsekvensutredning for miljø, naturressurser og samfunn. Rapport. Nærings- og energidepartementet. 114 pp. (In Norwegian with English summary)