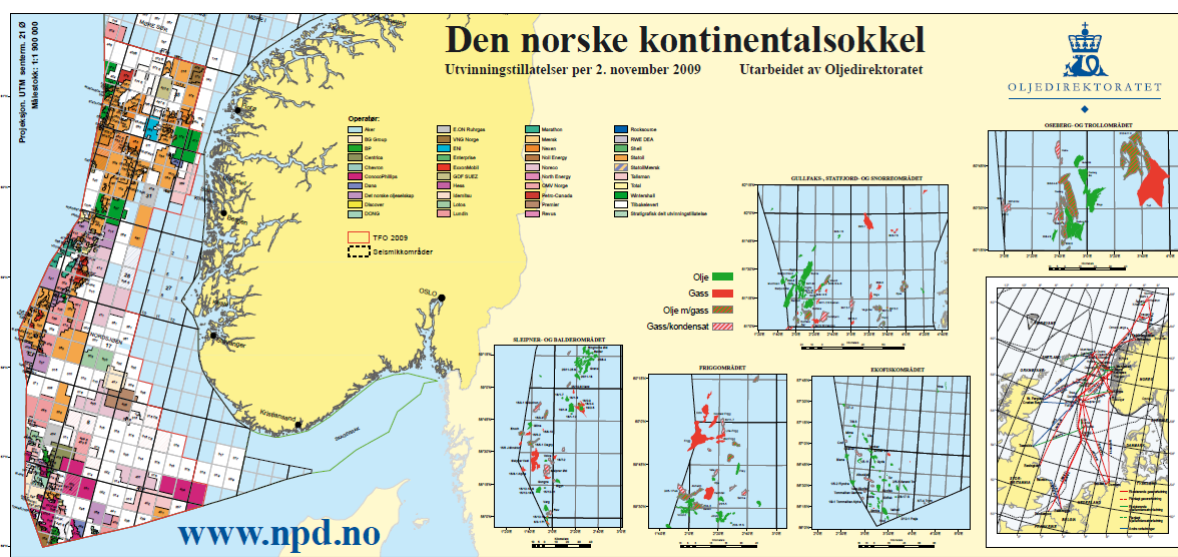


# Statusbeskrivelse for petroleumsvirksomheten med hovedvekt på norsk sokkel



<http://www.npd.no/Global/Norsk/4%20-%20Kart/Nordsjoen.pdf>



29. juni 2010

TA-nummer: 2667/2010

## **Innhold**

|       |                                                       |    |
|-------|-------------------------------------------------------|----|
| 1     | Innledning.....                                       | 5  |
| 2     | Oppsummering.....                                     | 6  |
| 3     | Historisk olje- og gassproduksjon.....                | 6  |
| 3.1   | Norsk oljehistorie i Nordsjøen.....                   | 6  |
| 4     | Rammebetingelser for petroleumsvirksomheten .....     | 11 |
| 5     | Utløsing av blokker for petroleumsundersøkelse .....  | 13 |
| 5.1   | 21. konsesjonsrunde .....                             | 13 |
| 5.2   | TFO ordningen.....                                    | 14 |
| 6     | Løting.....                                           | 15 |
| 6.1   | Seismiske undersøkelser .....                         | 15 |
| 6.2   | Løteboring .....                                      | 17 |
| 6.3   | Utbyggingsløsninger .....                             | 17 |
| 7     | Felt i produksjon.....                                | 18 |
| 7.1   | Sørlige del av Nordsjøen.....                         | 18 |
| 7.2   | Midtre del av Nordsjøen .....                         | 19 |
| 7.3   | Nordlige del av Nordsjøen.....                        | 20 |
| 7.4   | Utslipp fra felt i drift.....                         | 21 |
| 7.4.1 | Utslipp fra boring.....                               | 21 |
| 7.4.2 | Utslipp av produsert vann.....                        | 21 |
| 7.4.3 | Utslipp til luft.....                                 | 22 |
| 7.4.4 | Injeksjon .....                                       | 24 |
| 8     | Felt under utbygging .....                            | 26 |
| 9     | Funn i planleggingsfasen .....                        | 26 |
| 10    | Transport av olje og gass fra felt i produksjon ..... | 28 |
| 11    | Rørledninger.....                                     | 30 |
| 11.1  | Gassrørledninger .....                                | 31 |
| 11.2  | Gassled .....                                         | 31 |
| 11.3  | Gassco.....                                           | 31 |
| 11.4  | Andre gassrørledninger .....                          | 32 |
| 11.5  | Oljerørledninger .....                                | 33 |
| 12    | Lødanlegg i tilknytning til petroleumsaktivitet.....  | 34 |

|        |                                                                                                   |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 12.1   | Mongstad .....                                                                                    | 34 |
| 12.1.1 | Mongstad terminal.....                                                                            | 34 |
| 12.1.2 | Raffineri på Mongstad.....                                                                        | 34 |
| 12.1.3 | Mongstad kraftvarmeverk.....                                                                      | 34 |
| 12.2   | Sture terminal.....                                                                               | 35 |
| 12.3   | Kollsnes.....                                                                                     | 35 |
| 12.4   | Kårstø .....                                                                                      | 35 |
| 12.4.1 | Gassbehandling og transportknutepunkt.....                                                        | 35 |
| 12.4.2 | Kårstø gasskraftverk .....                                                                        | 36 |
| 12.5   | Risavika.....                                                                                     | 36 |
| 12.5.1 | LNG-anlegg .....                                                                                  | 36 |
| 12.6   | Slagentangen.....                                                                                 | 36 |
| 13     | Forsyningsbaser.....                                                                              | 37 |
| 14     | Avslutning, nedstengning og sluttdisponering.....                                                 | 41 |
| 14.1   | Nedstengte felt/innretninger på norsk sokkel i Nordsjøen (2010) .....                             | 42 |
| 14.2   | Mottak og anlegg for sluttdisponering av offshore innretninger .....                              | 44 |
| 14.2.1 | Spesialmottak for lavradioaktiv avfall (LRA).....                                                 | 44 |
| 15     | Petroleumsvirksomhet i andre land i Nordsjøområdet.....                                           | 46 |
| 15.1   | United Kingdom.....                                                                               | 46 |
| 15.1.1 | Produsert vann på UK sokkel.....                                                                  | 54 |
| 15.2   | Danmark .....                                                                                     | 54 |
| 15.2.1 | Produksjon på dansk sokkel .....                                                                  | 55 |
| 15.3   | Nederland.....                                                                                    | 57 |
| 15.4   | Tyskland.....                                                                                     | 59 |
| 16     | Oljevern .....                                                                                    | 60 |
| 16.1   | Miljørettet beredskapsanalyse.....                                                                | 61 |
| 17     | Regionale konsekvensutredninger (RKU).....                                                        | 61 |
| 18     | Miljøovervåking av havbunn og frie vannmasser rundt petroleumsinne-<br>retninger i Nordsjøen .... | 62 |
| 18.1   | Havbunnsovervåking .....                                                                          | 62 |
| 18.2   | Vannsøyleovervåking .....                                                                         | 64 |
| 19     | Vedlegg 1 Felt i produksjon i Nordsjøen.....                                                      | 66 |
| 20     | Vedlegg 2 Utslippsdata norsk sokkel i Nordsjøen 2009 .....                                        | 74 |
| 20.1   | CO <sub>2</sub> , og NO <sub>x</sub> -utslipp fra forbrenning .....                               | 74 |

|      |                                                                               |    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 20.2 | CH <sub>4</sub> -og nmVOC utslipp ved lasting og lagring av råolje .....      | 77 |
| 20.3 | Utslipp og forbruk av kjemikalier .....                                       | 78 |
| 20.4 | Akutte utslipp til sjø, antall og mengder .....                               | 79 |
| 20.5 | Borekaks og borevæske til sjø .....                                           | 81 |
| 20.6 | Farlig avfall .....                                                           | 82 |
| 20.7 | Utslipp av produsert vann til sjø .....                                       | 85 |
| 20.8 | Komponenter i produsert vann til sjø .....                                    | 88 |
| 20.9 | Utslipp av radioaktivitet med produsert vann .....                            | 94 |
| 21   | Vedlegg 3: Kart med sikkerhetssoner rundt faste og flytende innretninger..... | 96 |

## 1 Innledning

Norge er en kystnasjon med store havområder som vi høster store ressurser fra. Vi har dermed et spesielt ansvar og interesse for havmiljø. For å legge til rette for verdiskaping gjennom bærekraftig bruk av ressurser og goder er det lagd helhetlige forvaltningsplaner for Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten, samt for Norskehavet. Regjeringen har satt i gang en prosess for å etablere en tilsvarende forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak innen 2013. Arbeidet ledes gjennom en interdepartemental styringsgruppe, og det er nedsatt en faggruppe for å koordinere arbeidet med et felles faktagrunnlag.

Forvaltningsplanen Nordsjøen og Skagerrak skal videreføre og styrke gjennomføringen av en helhetlig og økosystembasert forvaltning av de norske havområdene. En integrert og helhetlig forvaltning innebærer å se alle sektorenes påvirkning under ett. Før det kan skje er det viktig å få en samlet oversikt over sektorenes nåværende og planlagte aktivitet i havområdet. Som en del av faktagrunnlaget er det derfor utarbeidet statusbeskrivelser for næringsaktivitet i havområdet:

- Statusbeskrivelse for fiskeriaktivitet
- Statusbeskrivelse for skipstrafikk
- Statusbeskrivelse for petroleumsvirksomhet
- Statusbeskrivelse for andre energiformer (havvind)
- Statusbeskrivelse for land- og kystbasert aktivitet.

Hovedformålet med disse statusbeskrivelsene er å gi en oversiktlig beskrivelse av sektorenes aktivitet i havområdet, både dagens aktivitet og planlagt aktivitet. Rapportene skal danne grunnlaget for det videre arbeidet med å vurdere effekter og konsekvenser på miljø og annen næring. Det er derfor lagt vekt på å belyse temaer relatert til sektorens aktivitet som kan tenkes å ha betydning for miljøtilstand, ressursgrunnlaget, samfunnsforhold og/eller mulighetene for å utøve annen næringsaktivitet i området. Slike temaer er:

- Utslipp/tilførsel av forurensende stoffer til luft og vann
- Klimagassutslipp
- Avfall (ikke nedbrytbart/langsamt nedbrytbart materiale som plast, metall, radioaktive stoffer, kaks mv)
- Seismikk og annen støy
- Eventuell fysisk påvirkning på sjøbunnen
- Uttak av levende ressurser
- Introduserte arter.
- Identifisert risiko og beredskap.

Norge er nedstrømsland for en rekke aktiviteter som har sitt opphav i andre lands havområder. I statusbeskrivelsene er det derfor lagt vekt på å beskrive status for aktivitet også utenfor

forvaltningsplanområdet, som kan tenkes å påvirke forvaltningsplanområdet. I tillegg beskrives aktivitet i områder innenfor grunnlinja der dette er relevant for å beskrive forhold i forvaltningsplanområdet.

## 2 Oppsummering

Statusbeskrivelsen av petroleumsvirksomhet omhandler i hovedsak norsk sokkel, men det er også gitt en kortfattet beskrivelse av aktiviteten på andre lands deler av Nordsjøen. Den viser en oversikt over felt i produksjon, felt under utbygging, utbygginger i fremtiden, funn som er i planleggingsfasen, samt avsluttede felt. Den beskriver også rørledninger og andre petroleumrelaterte aktiviteter til havs og ved kysten.

Mer detaljert beskrivelse av enkeltfelt fins i Olje- og Energidepartementets årlige faktarapporter som er publisert på [Oljedirektoratets nettsider](#).

Historisk produksjon og utslippsdata omtales i kapittel 20 ([Vedlegg 2](#)).

Rapporten er forsøkt å være en oversiktsrapport hvor det er lagt inn interne (blant annet [Faktaheftet 2010](#)) og eksterne lenker som i nettversjonen kan gi leser flere detaljer dersom dette er ønskelig. Lenkene er markerte med gul overstrykning.

## 3 Historisk olje- og gassproduksjon

Ved utgangen av 1950-årene var det få som trodde på olje- og gassrikdommer langs norskekysten. Hendelsen som åpnet folks øyne for at det kunne være hydrokarboner i Nordsjøen var det nederlandske funnet av gass i Gronningen i 1959. Dette funnet førte til entusiasme i en del av verden der energikonsumet i stor grad baserte seg på kull og importert olje. I iveren etter å finne mer ble oppmerksomheten rettet mot Nordsjøen. Norges geologiske ekspertise var negativ til olje og gass forekomster, men dette kunne ikke stoppe entusiasmen etter gassfunnet i Nederland.

### 3.1 Norsk oljehistorie i Nordsjøen.

I oktober 1962 sendte Philips Petroleum et brev til myndighetene i Norge om tillatelse til leting i Nordsjøen. Selskapet ville ha lisens for de delene av Nordsjøen som lå på norsk territorium og som muligens ville komme innunder norsk sokkel. Tilbudet var på 160.000 dollar per måned. Tilbudet ble sett på som et forsøk på å få eksklusive rettigheter. Det var utelukket for myndighetene å overlate hele sokkelen til et selskap. Dersom områdene skulle åpnes for leting måtte flere selskaper inn.

I mai 1963 proklamerte regjeringen Gerhardsen Norges suverenitet over den norske kontinentalsokkelen. Ny lov slo fast at staten var grunneier og at bare Kongen (regjeringen) kunne gi tillatelser til leting og utvinning. Selskapene fikk muligheten til å foreta

forberedende undersøkelser det samme året. Tillatelsene ga blant annet rett til seismiske undersøkelser, men ikke til boring.

Selv om Norge hadde proklamert statshøyhet over store havområder gjensto det noen viktige klarifikasjoner angående deling av kontinentalsokkelen, primært med Danmark og Storbritannia. **Avtaler om deling av kontinentalsokkelen etter midtlinjeprinsippet ble inngått i mars 1965.** Første konsesjonsrunde ble utlyst 13. april 1965. Det ble tildelt 22 utvinningstillatelser for 78 blokker til oljeselskaper eller grupper av selskaper. Utvinningstillatelsene ga enerett til å undersøke, bore og utvinne i konsesjonsområdet. Den første letebrønnen ble boret sommeren 1966, den var tørr.

Med funnet av Ekofisk i Nordsjøen i 1969 startet det norske oljeeventyret for alvor. Produksjonen fra feltet tok til 15. juni 1971. I årene etter ble det gjort en rekke store funn. I 1970-årene var letevirksomheten konsentrert til områdene sør for Stad. Sokkelen ble gradvis åpnet og kun et begrenset antall blokker ble utlyst i hver konsesjonsrunde. I startfasen dominerte utenlandske selskaper letevirksomheten og de sto for utbyggingen av de første olje- og gassfeltene. Statoil ble opprettet i 1972 og regelen om 50 prosent statsdeltakelse i hver utvinningstillatelse ble etablert. Denne regelen ble senere endret til at Stortinget kan vurdere om andelen kan settes lavere eller høyere i hvert enkelt tilfelle.

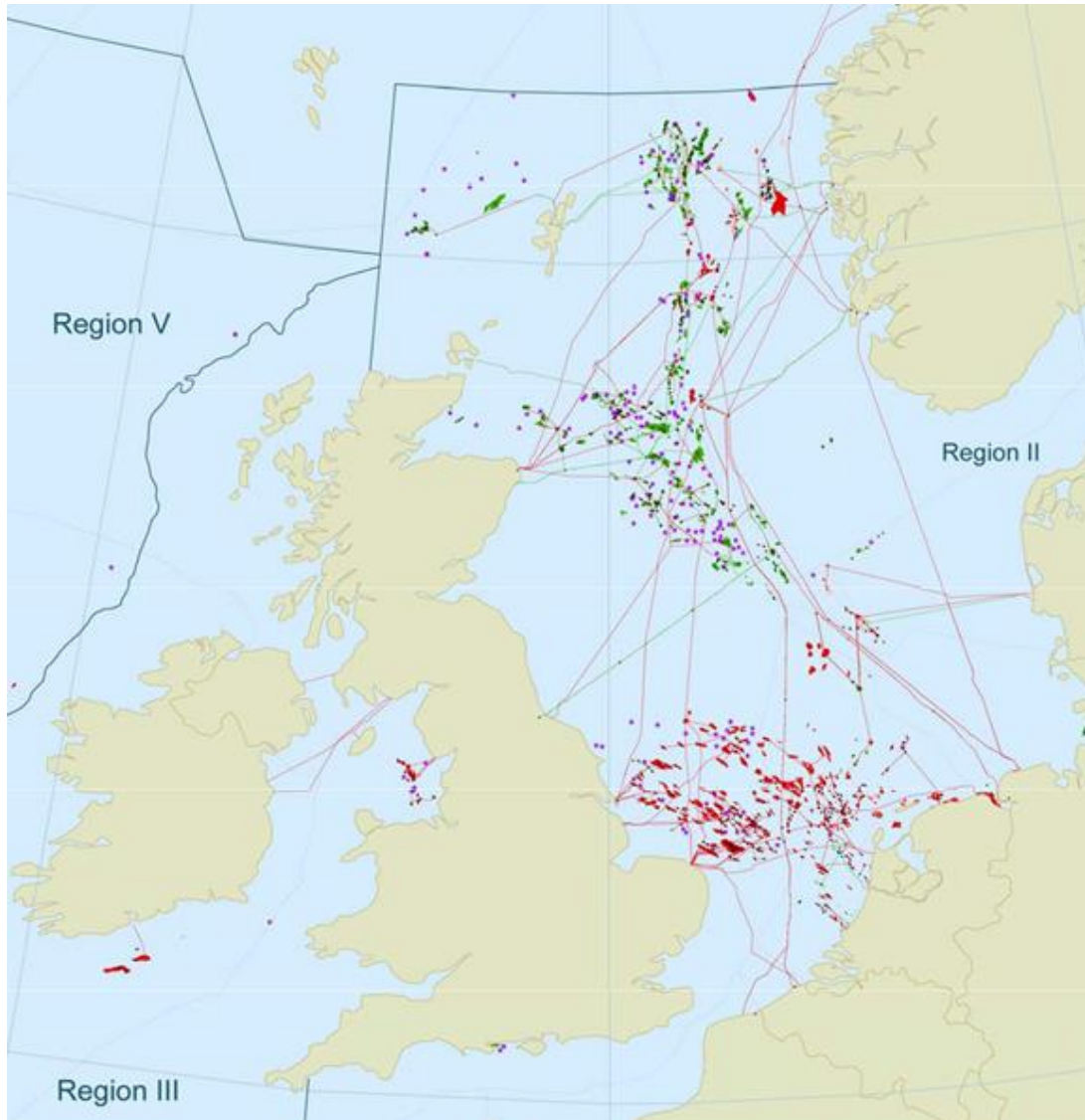
Fra 1. januar 1985 ble petroleumsvirksomheten omorganisert. Deltakerandelen til staten ble delt i to, en knyttet til selskapet og en knyttet til statens direkte økonomiske engasjement i petroleumsvirksomheten (SDØE). SDØE er en ordning der staten eier en andel i en rekke olje- og gassfelt, rørledninger og landanlegg. Andelen blir fastsatt ved tildeling av utvinningstillatelser og størrelsen varierer fra felt til felt. Som en av flere eiere dekker staten sin del av investeringer og kostnader, og får en tilsvarende del av inntektene fra utvinningstillatelsen. Våren 2001 vedtok Stortinget at 21,5 prosent av verdien av SDØE andelene kunne selges. 15 prosent ble solgt til Statoil og 6,5 % ble solgt til andre rettighetshavere. Salget av SDØE andeler til Statoil ble sett på som et viktig element i å gjennomføre en suksessfull børsnotering og privatisering av Statoil. Statoil ble børsnotert i juni samme år og opererer nå på lik linje med enhver annen aktør på norsk kontinentalsokkel. Statsaksjeselskapet **Petoro** ble opprettet i mai 2001 for å ivareta SDØE på vegne av den norske staten.

Petroleumsvirksomheten har hatt mye å si for den økonomiske veksten i Norge, og for finansieringen av det norske velferdssamfunnet. Gjennom nær 40 års virksomhet har næringen skapt verdier for godt over 6000 milliarder kroner, målt i dagens pengeverdi. I 2007 sto petroleumssektoren for 24 prosent av verdiskapingen i landet. Verdiskapingen er tre ganger høyere enn i landindustrien, og rundt 18 ganger den samlede verdiskapingen i primærnæringene.

Siden oppstart av petroleumsvirksomheten på norsk kontinentalsokkel er det investert enorme summer i leting, utbygging av felt, transportinfrastruktur og landanlegg. Per 31.12.2007 var det investert godt og vel 2 100 milliarder kroner, målt i dagens pengeverdi. Videre ble det i

2007 investert 109 milliarder kroner. Dette utgjør 23 prosent av de samlede realinvesteringene i landet. Antall sysselsatte som var direkte tilknyttet næringen, var i følge [Statistisk sentralbyrås statistikk for 2008](#) nærmere 38000, en økning på 30% siden 2005. ([Lenke SSB](#))

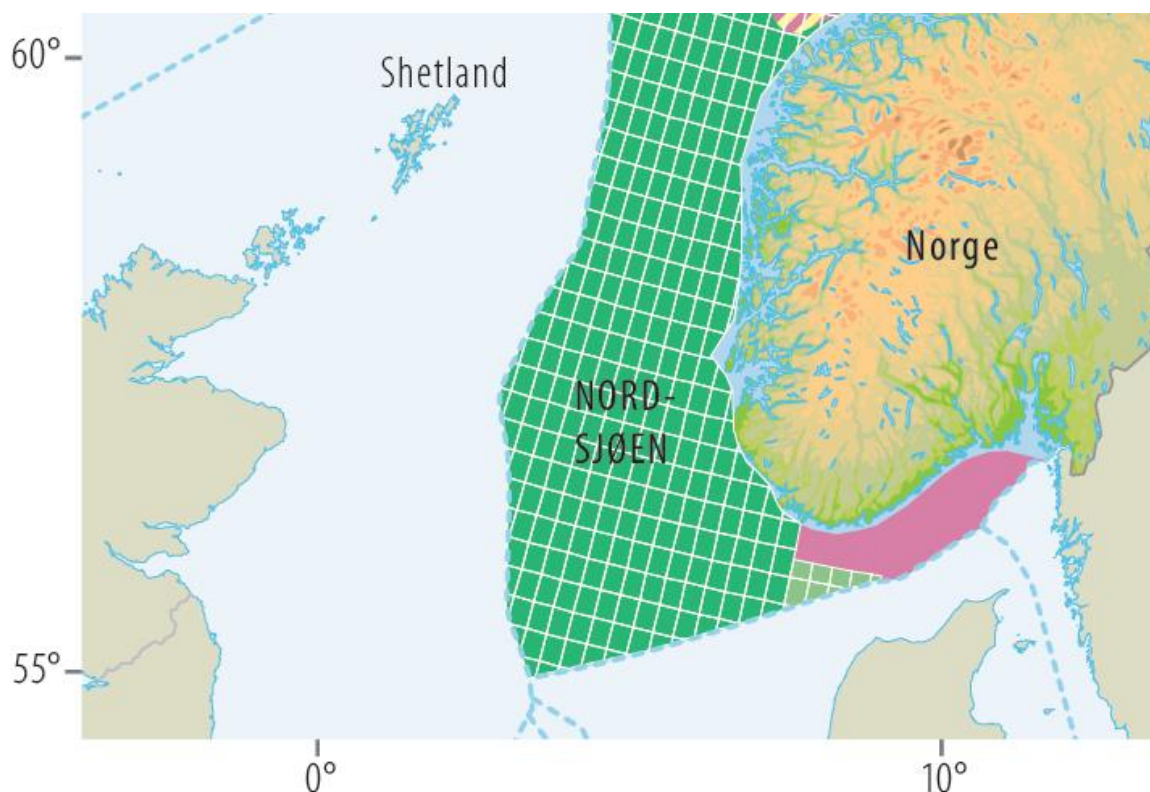
Kartet i Figur 1 viser utbredelsen av petroleumsaktiviteten i Nordsjøen inklusive rørledninger.



Figur 1 Kart med oversikt over petroleumsaktiviteter i Nordsjøen (Kilde: [OSPAR](#))

Områder åpnet for petroleumsvirksomhet på norsk sokkel i Nordsjøen og Skagerrak er vist i ODs rapport [Petroleumsresursene på norsk kontinentalsokkel 2009](#). Utdrag fra [oversiktskart](#) er vist i Figur 2. Mørk grønt felt viser åpnete områder, lys grønn viser områder i Skagerrak åpnet på særskilte vilkår, mens rødt felt viser områder som ikke er åpnet.





Figur 2 Områder åpnet/ikke åpnet/åpnet på særskilte vilkår på Norsk kontinentalsokkel i Nordsjøen og Skagerrak

#### Krav til ivaretagelse av gass (St.meld. nr. 39 (1999-2000) Olje- og gassvirksomheten)

Krav om tillatelse for å kunne brenne gass ble innført av ressursmessige grunner i 1970-årene. Bakgrunnen for innføring av faklingstillatelser var at man ville hindre unødig brenning av gass. Tiltaket har hatt stor betydning for å bringe fram muligheter for gassavsetning. Mulighet for avbrenning av gass i fakkel ved uregelmessigheter ved anleggene er en nødvendig sikkerhetsforanstaltning på innretningene, men den kan begrenses og tas helt bort under normal produksjon.

Tidligere løsninger av denne utfordringen var å injisere gassen som trykkstøtte. Dette er i mange tilfeller et viktig tiltak for økt oljeutvinning.

Gasseksporten startet i 1977 fra Frigg og Ekofisk. Samme år startet også gasseksporten fra to mindre felt sør i Nordsjøen, Cod og Vest Ekofisk. Til nå har Troll stått for nær en fjerdedel av den totale norske gassproduksjonen.

En del av gassproduksjonen på norsk sokkel har kommet fra oljefeltene som gass oppløst i olje, såkalt assosiert gass. Med fallende oljeproduksjon og avslutning av store felt, vil volumet av assosiert gass etter hvert avta. Felt som inneholder gass i overliggende gasskapper og store mengder injisert gass vil etter hvert bidra til økt gassproduksjon. Feltene Oseberg og Statfjord i nordlige del av Nordsjøen er eksempler på dette.

På norsk sokkel har de store olje- og gassfeltene i Nordsjøen hittil stått for mesteparten av den norske produksjonen. Halvparten av den totale norske oljeproduksjonen fram til utgangen av 2008, 1646 millioner Sm<sup>3</sup>, kommer fra feltene Ekofisk, Statfjord, Oseberg og Gullfaks. Produksjonen fra de største oljefeltene har avtatt de siste 10 til 15 årene, men mange mindre felt bidrar til å dempe produksjonsfallet.

Det ble tidlig rettet stor oppmerksomhet mot mulighetene for kontinuerlig å øke reservene fra feltene. Utstrakt dialog og samarbeid mellom Oljedirektoratet og de enkelte rettighetshaverne har vært viktig for å få dette til. Som en relativt ung oljenasjon har Norge hatt muligheten til å høste av andre lands erfaringer på dette området. **Petroleumsloven** reflekterer dette: før planer for utbygging av felt (PUD) godkjennes, må rettighetshaver legge fram vurderinger og planer for økt utvinning. Selskapene er også forpliktet til kontinuerlig å vurdere å implementere nødvendige tiltak i produksjonsforløpet. Oljedirektoratet har en viktig rolle for å se til at dette blir gjort i henhold til loven. Forskningsprogrammer ble satt i gang tidlig for å bygge kompetanse og utvikle teknologi. I dag ligger norske forskningsmiljøer og selskaper i front internasjonalt, ikke bare innenfor undervannsteknologi, men også innenfor reservoarmodellering og kunnskap om avanserte utvinningsmetoder. Det siste er avgjørende for den innsatsen som nå må til for å kunne hente ut mer olje fra feltene.

## 4 Rammebetingelser for petroleumsvirksomheten

Petroleumsloven gjelder for petroleumsvirksomhet knyttet til undersjøiske petroleumsforekomster underlagt norsk jurisdiksjon, det vil i praksis særlig si på kontinentalsokkelen. Loven gjelder også petroleumsvirksomhet i og utenfor riket og norsk kontinentalsokkel når det følger av folkeretten eller av overenskomst med fremmed stat.

Loven og den tilhørende petroleumsforskriften utgjør det sentrale regelverket for ressursforvaltningen innenfor petroleumsvirksomheten. Dette regelverket kommer til anvendelse for mellom annet undersøkelsestillatelser, utvinningstillatelser (herunder utvinning av petroleum), avslutning av petroleumsvirksomhet, krav om konsekvensutredninger, materiale og opplysninger samt styringssystem for virksomheten.

Ressursforskriften og måleforskriften gir utfyllende bestemmelser til petroleumslov og -forskrift. Måleforskriften gir også utfyllende bestemmelser til CO<sub>2</sub>-avgiftsloven.

Plan for utbygging og drift av petroleumsforekomster (PUD) og plan for anlegg og drift av innretninger (PAD) er underlagt detaljerte krav i petroleumslov og -forskrift. Planene omfatter, i tillegg til en utbyggings- eller anleggsdel, en konsekvensutredningsdel. Godkjenning av plan for utbygging og drift av petroleumsforekomster og tillatelse til anlegg og drift av innretninger vedtas av Kongen i statsråd og i tillegg av Stortinget avhengig av prosjektets prinsipielle og samfunnsmessige betydning, samt prosjektets investeringsramme. Øvre grense for samlede investeringer per prosjekt som kan godkjennes av Kongen i statsråd vedtas årlig av Stortinget. For 2007 er øvre grense fastsatt til 10 mrd. kroner.

Før en utvinningstillatelse eller en tillatelse til anlegg og drift av innretning utløper eller oppgis, eller bruken av en innretning endelig opphører, skal rettighetshaver fremlegge en avslutningsplan. På grunnlag av planen fatter myndighetene et vedtak om disponering av innretningene og fastsetter en frist for gjennomføring av vedtaket. Ifølge Oslo- og Pariskonvensjonen (OSPAR) skal alle innretninger fjernes etter at feltet er stengt ned. Det kan gis unntak for betongstrukturer samt for nedre del av store stålstrukturer etter en total vurdering og konsultasjon med OSPAR.

Lov om vitenskapelige undersøkelser gjelder vitenskapelig utforskning av havbunnen og grunnen under denne og undersøkelse etter og utnyttelse av andre undersjøiske naturforekomster enn petroleumsforekomster i indre norsk farvann, på norsk sjøterritorium og på kontinentalsokkelen.

De mest sentrale forskriftene for petroleumsvirksomheten, hva gjelder krav til design, operasjoner og styring er:

- [Rammeforskriften](#) – som stiller overordnede helse-, arbeidsmiljø-, ytre miljø- og sikkerhets krav til petroleumsvirksomheten
- [Styringsforskriften](#) – som stiller krav til risikostyring, strategi, ledelse, oppfølging og kontroll av virksomheten med mer
- [Innretningsforskriften](#) – som stiller krav til design og utforming av innretninger, utstyr, sikkerhetsbarrierer osv

- [Aktivitetsforskriften](#) – som spesifiserer krav til operasjoner, vedlikehold, utslipp, overvåking, beredskap, trening og øvelser med mer
- [Opplysningspliktforskriften](#) - som stiller krav til nødvendig informasjon som skal sendes myndighetene ved søknad eller annen rapportering

Av andre relevante forhold kommer de føringer for virksomheten som gjelder ellers på kontinentalsokkelen:

- [Forurensningsloven](#) – hvor Klif gir unntak i form av utslippstillatelser ([se §11](#)).
- [Lov om avgift på utslipp av CO<sub>2</sub>](#) i petroleumsvirksomhet på kontinentalsokkelen
- [Klimakvoteloven](#) - Lov om kvoteplikt og handel med kvoter for utslipp av klimagasser
- [Forskrift om varsling av akutt forurensning eller fare for akutt forurensning](#)

|

## 5 Utlysning av blokker for petroleumsundersøkelse

To typer konsesjonsrunder arrangeres på norsk sokkel:

De ordinære rundene, som omfatter umodne deler av sokkelen, avvikles vanligvis annen hvert år. Tildelinger i forhåndsdefinerte områder (TFO), som omfatter de modne delene av sokkelen med kjent geologi og god infrastruktur, lyses ut hvert år.

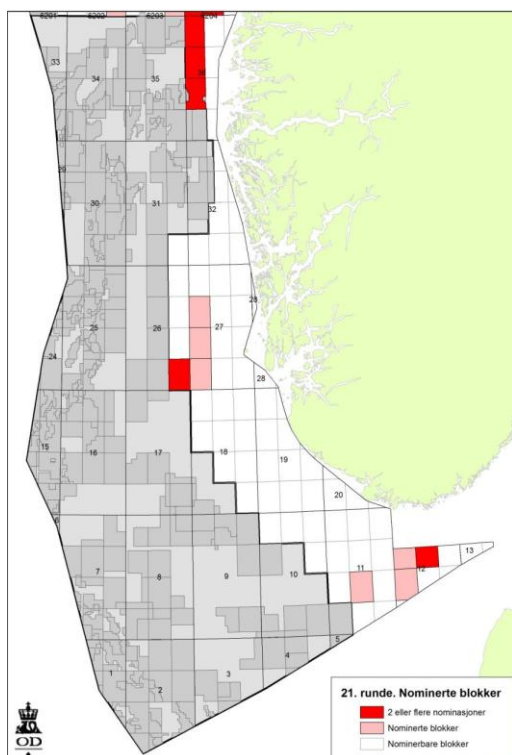
### 5.1 21. konsesjonsrunde

Olje- og energidepartementet inviterte torsdag 5. november 2009 oljeselskapene til å nominere blokker og/eller blokkkombinasjoner de mener bør inkluderes i 21. konsesjonsrunde på norsk kontinentalsokkel. Operatørselskapene leverte sine forslag innen 13. januar 2010.

Alle samfunnsinteresser ble invitert til å komme med sine uttalelser i forbindelse med nominasjonsprosessen. Innspillene er tilgjengelig på ODs temaside: [Konsesjonstildelinger på norsk kontinentalsokkel](#).

Det tas sikte på å utlyse 21. konsesjonsrunde før sommeren 2010, og tildeling av nye utvinningstillatelser våren 2011.

En oversikt over blokker som er nominerte i Nordsjøen er vist i Figur 3.



Figur 3 Nominerte blokker i Nordsjøen til 21. konsesjonsrunde på sokkelen

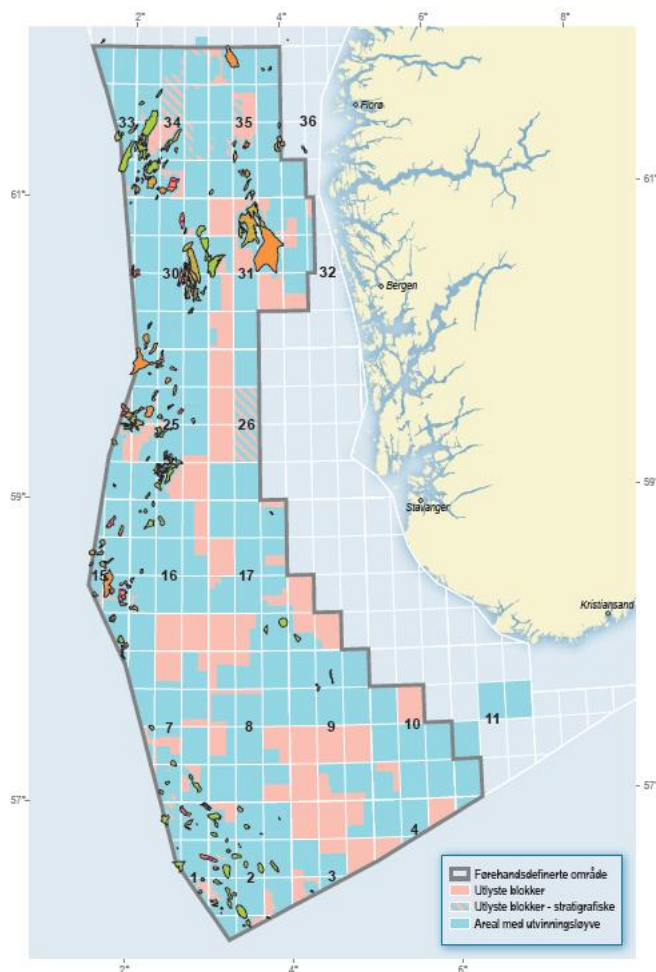
## 5.2 TFO ordningen

Nordsjøen regnes i dag som et modent område. Kjennetegn på modne områder er kjent geologi, mindre tekniske utfordringer og godt utbygd eller planlagt infrastruktur. I slike områder regnes sannsynligheten for å gjøre nye funn, stor, men sannsynligheten for å gjøre store funn, er liten.

Selv om infrastrukturen er godt utbygd i Nordsjøen, er levetiden til den eksisterende infrastrukturen avgrenset. Det er derfor viktig å påvise nye petroleumsresurser og utbygge disse før den eksisterende infrastrukturen stenges ned og fjernes.

I modne områder har norske myndigheter vurdert det som viktig at industrien får tilgang på større leteområder slik at resurser som er tidskritiske kan utvinnes til riktig tid. I tillegg er det viktig at arealene som industrien får tildelt, blir utforsket på en rask og effektiv måte. Regjeringen har derfor lagt om politikken i modne områder, og innført en ordning med tildeling av utvinningstillatelser i forhåndsdefinerte områder, den såkalte TFO ordningen (St.meld. nr. 38 (2003-2004)).

Figur 4 viser tildeling i slike TFO områder i Nordsjøen i 2009.



Figur 4 Oversikt TFO områder i Nordsjøen

## 6 Leting

Å lete etter og påvise uoppdagede ressurser er en forutsetning for å utvinne petroleumsressursene på norsk kontinentalsokkel. Leteaktivitet er en viktig indikator på framtidig produksjon. Vanligvis tar det flere år fra en beslutning om å begynne å lete etter ressurser til eventuelle funn kan settes i produksjon. 10-15 år er ikke uvanlig.

### 6.1 Seismiske undersøkelser

Ulike metoder for seismisk datainnsamling brukes for å kartlegge mulige petroleumsressurser i undergrunnen. Det er hovedsakelig oljeselskapene som gjennomfører seismikkinnsamling, mens Oljedirektoratet tidvis gjør det.

Bruk av seismikk og videreutvikling av seismiske metoder har vært viktig for oljeindustrien helt siden oljeeventyret startet på norsk sokkel. Etter undersøkelser med todimensjonal seismikk (2D) i stor skala på 1970-tallet, kom et nytt gjennombrudd med 3D-seismikk på slutten av tiåret. I dag er det meste av norsk sokkel dekket av 2D-seismikk, og en stor del av dette er også dekket av 3D-seismikk, spesielt i områder som er åpne for konsesjoner og områder som er konsesjonsbelagt.

I 2D-seismikk blir én lyttekabel slept etter seismikkfartøyet; I 3D slepes mange parallelle kabler, dermed er det mulig å dekke mye større områder raskere og billigere, samtidig som undergrunnen avbildes tredimensjonalt.

3D-seismikk er videreutviklet til 4D ved at nye data legges oppå eksisterende data. Med hjelp av nøyaktig posisjonering og effektiv styring av kablene kan seismiske undersøkelser gjentas med stor presisjon.

I tillegg til et nøyaktig 3D bilde, registreres utviklingen av feltene over tid. Det gir et inntrykk av hvordan feltene blir drenert, og gjør det mulig å plassere produksjonsbrønner og injeksjonsbrønner optimalt.

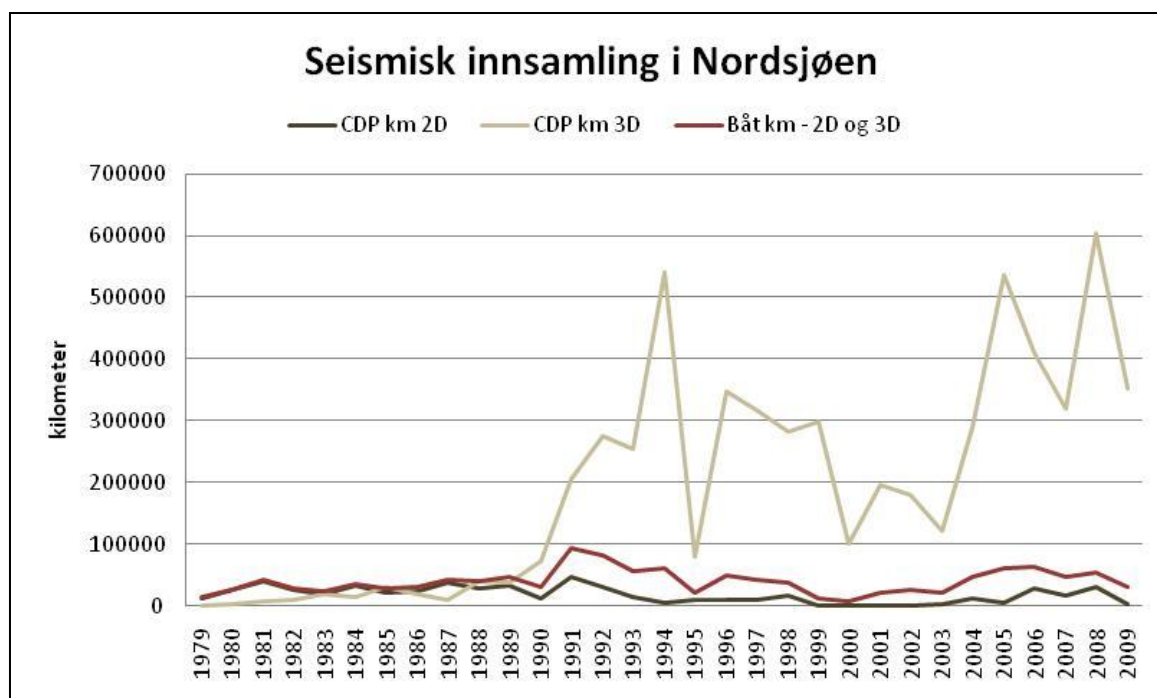
Statoil har brukt metoden med hell i Tampenområdet, der bruk av havbunnskabler har resultert i mye bedre data enn det var mulig å hente ved tradisjonell 3D-seismikk.

På Valhallfeltet investerte BP og de andre rettighetshaverne høsten 2003 i et seismikkanlegg med permanente sensorer på havbunnen, kalt 4C seismikk (4 C = 4 components). Anlegget gir mulighet for å kombinere 4D- og 4C-seismikk. Med noen måneders mellomrom samles det inn seismikk, og de seismiske dataene brukes for å lage stadig bedre og oppdaterte reservoarmodeller. Slik kan selskapet få gode indikasjoner på hva som er produsert og hvordan reservoaret er drenert. Informasjonen er til stor hjelp når nye produksjons- og injeksjonsbrønner skal plasseres.

Investeringene i permanente havbunnsinstallasjoner er høye, men avkastningen bedres for hver gang systemet benyttes. Utviklingsmulighetene innenfor 4C-seismikk er store, men framgangen avhenger av forskning og hvor mye selskapene satser på videreutvikling av teknologien.



Selv om den totale mengden innsamlet seismikk på norsk sokkel har økt betydelig i de siste årene, har ikke antall båtkilometer hatt samme økning. Figur 5 viser antall innsamlet CDP-kilometer 2D- og 3D-seismikk, samt antall båtkilometer for innsamlingen av 2D og 3D-seismikk i Nordsjøen i perioden fra 1979 til 2009. Figuren viser at det har vært en betydelig økning i innsamling av 3D-seismikk, mens antall båtkilometer har vært relativt stabil. Dette innebærer at antall lydbølger som sendes ned mot havbunnen også har vært relativt stabilt i denne perioden. Man har derfor fått en betydelig mer effektiv innsamling av seismiske data.



Figur 5 Seismisk innsamling i Nordsjøen i perioden 1979 - 2009

CDP er en forkortelse på "Common Dept Point". [Se forklaring Norges geologiske undersøkelser \(NGU\).](#)

### EM teknologi

I tillegg til 4C seismikk arbeides det med metoder der det i stedet for lyd/trykkbølger sendes ut elektromagnetiske (EM) pulser som fanges opp av lytteutstyr på havbunnen. De elektromagnetiske pulsene som sendes ut fra operasjonsfartøyet har egenskaper som gjør det mulig å skille hydrokarboner, vann og bergart. Teknologien som er relativ ny er allerede tatt i bruk en del steder, og utviklingsarbeidet pågår kontinuerlig.

Lenker: ODs nettsted: <http://www.npd.no/no/tema/seismikk/>

ODs Faktasider: [Seismikkaktivitet](#)

OLF/Statoil: <http://www.olf.no/getfile.php/zKonvertert/www.olf.no/Seismikk%20og%20fisk/Dokumenter/1-Aamodt.pdf>



## 6.2 Leteboring

Det pågår fortsatt leteboring i Nordsjøen. Etter at teknologien med boring av horisontale brønner har blitt stadig forbedret kan leteboring utføres fra faste bore/produksjonsinnretninger og inn i strukturer som ligger flere kilometer ut fra innretningen. Det vanlige er fortsatt leteboring ved hjelp av flyttbare rigger.

Operatøren må ha samtykke før gjennomføring av leteboringer. [Samtykkeordningen](#) er etablert for å sikre at det etableres hensiktsmessige statuspunkter i operatørens virksomhet og at myndighetene har styring med sentrale beslutningspunkter i operatørens virksomhet.

Lenke: [Petroleumstilsynet](#).

## 6.3 Utbyggingsløsninger

Produksjonen fra den norske kontinentalsokkelen har vært dominert av noen store felt. Da Nordsjøen ble åpnet for oljevirkosomhet på 1960-tallet, ble de områdene som så mest lovende ut, undersøkt først. Dette førte til funn i verdensklasse, funn som senere kom i produksjon og fikk feltnavn som Ekofisk, Statfjord, Oseberg, Gullfaks og Troll. Disse feltene har vært og er fremdeles viktige for utviklingen av petroleumsvirksomheten. Utbyggingen av de store feltene har ført til at det er etablert infrastruktur som flere felt har kunnet knytte seg opp mot. Produksjonen fra flere av disse feltene minker nå samtidig som flere nye mindre felt har kommet til. Derfor fordeler produksjonen seg i dag på flere felt enn før. Dette er en naturlig utvikling. Etter hvert som den norske petroleumsvirksomheten har flyttet seg nordover, har man gått inn i områder med store gassressurser. Det er bygget ut mange gassfelt og etablert mye transportinfrastruktur for gass. Denne infrastrukturen har gjort det mulig å utvikle stadig nye gassressurser. Utvikling av gassfelt, kombinert med fallende produksjon fra store oljefelt, gjør at gass blir en stadig viktigere del av petroleumsproduksjonen i Norge.

De første store funnene ble bygget ut med store innretninger. Havdypene i Nordsjøen er også forholdsvis grunne slik at feltene ble bygget med faste plattformer på havbunnen. Troll A som kom i produksjon i 1996, står på et dyp større enn 300 meter. Utviklingen har likevel gått mot enklere løsninger som havbunnsbrønner tilknyttet en flytende produksjonsinnretning i nærheten eller knyttet opp mot en bunnfast prosessinnretning i nærheten.

Utviklingen i boreteknologi har gått i retning av å bore langtrekkende horisontale brønner slik at funn opp til 10 km fra en fast struktur kan bores derfra og produseres inn mot denne innretningen. Som et eksempel kan nevnes at i 2005 ble endret PUD plan for utbygging og drift) for Gullfaks godkjent. Planen omfatter nye prospekt og funn i nærområdet rundt Gullfaksfeltet. Disse skal bores og produseres fra eksisterende innretninger. Gullfaks Sør som kom i drift i 1998, er utbygget med 11 havbunnsrammer. Oljen og gassen føres til Gullfaks A og Gullfaks C. Feltet Gullfaks Vest fikk godkjent PUD i 1993 og er boret fra Gullfaks B med en langtrekkende, horisontal brønn.

Rundt bunnfaste og flytende produksjons- og andre innretninger (borerigger, boligplattformer osv.) er det opprettet en sikkerhetssone med en radius på inntil 500 meter. [Ref. Rammeforskriften §33.](#) Denne sikkerhetssonen skal båter/skip som ikke har tilknytning til aktiviteten på innretningen, holde seg borte fra. Det er ikke tilsvarende sikkerhetssoner rundt undervannsinnretninger og rørledninger. Disse skal blant annet være utformet slik at fiske med bunntål ikke hindres. Kart med innretninger med sikkerhetssoner er vist i vedlegg 3.

## 7 Felt i produksjon

Det er naturlig å dele inn ressursene på norsk sokkel i Nordsjøen i 3 soner: sørlige, midtre og nordlige del. Kartene nedenfor viser felt og funn med reservoarenes horisontale utstrekning.

### 7.1 Sørlige del av Nordsjøen

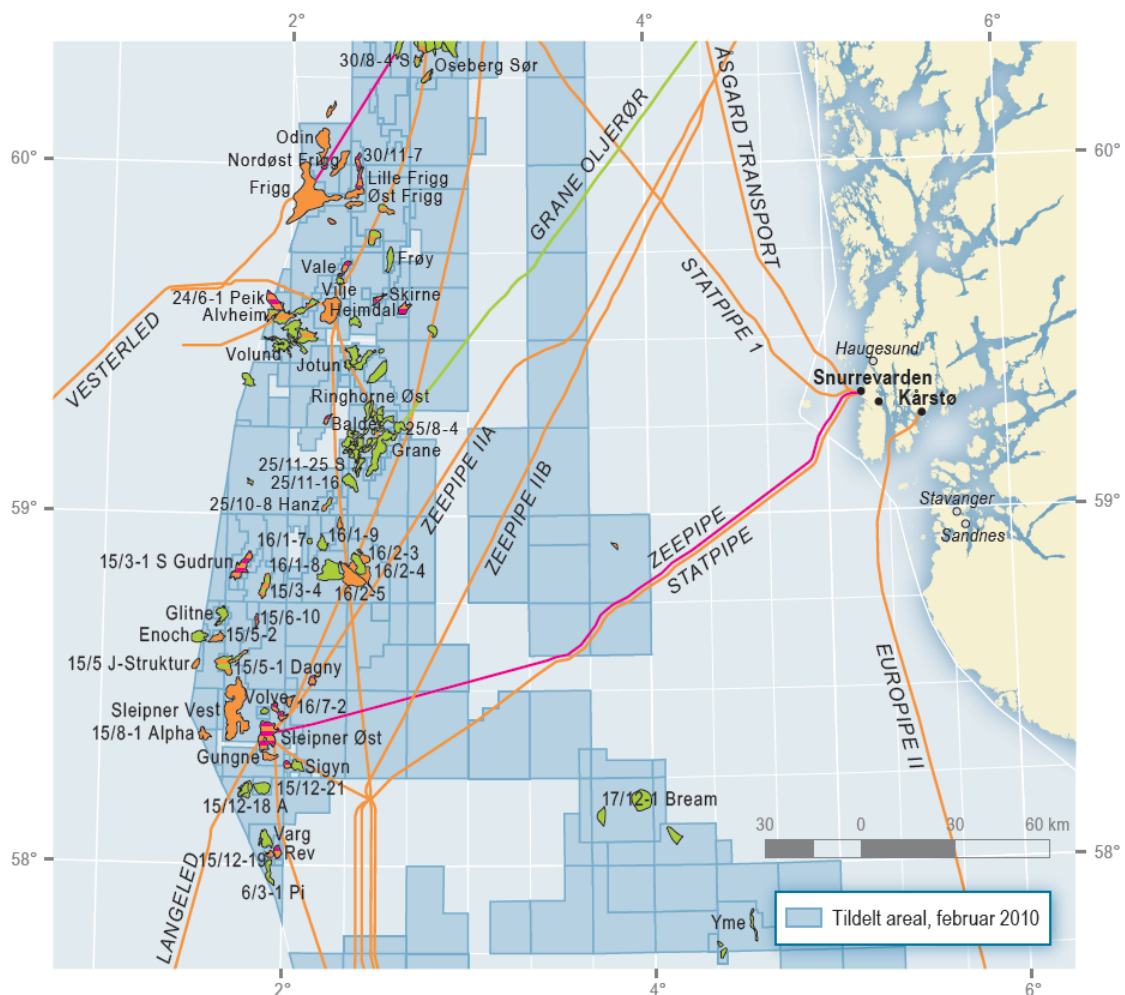
Den sørlige delen av Nordsjøen er fremdeles en viktig petroleumsprovins for Norge, 40 år etter at Ekofiskfeltet ble funnet. Ekofisk er nå det største feltet på norsk kontinentalsokkel, målt i daglig produksjon. Det er nå 11 felt i produksjon i den sørlige delen av Nordsjøen, mens to felt er under utbygging; Yme og Oselvar. Syv felt har avsluttet produksjonen, mens ett av dem, Yme, åpner for ny produksjon høsten 2010. Innretninger som er nedstengt blir fjernet. Ekofisk er et knutepunkt for petroleumsvirksomheten i området, og mange felt er tilknyttet infrastrukturen på Ekofisk for videre transport i Norpipesystemet. Det er fremdeles store ressurser igjen i den sørlige del av Nordsjøen, særleg i de store krittfeltene helt i sør (Ekofisk og Valhall). En venter derfor at det vil bli produsert olje og gass herfra kanskje i enda 40 år.



Figur 6 Kart Nordsjøen søndre del

## 7.2 Midtre del av Nordsjøen

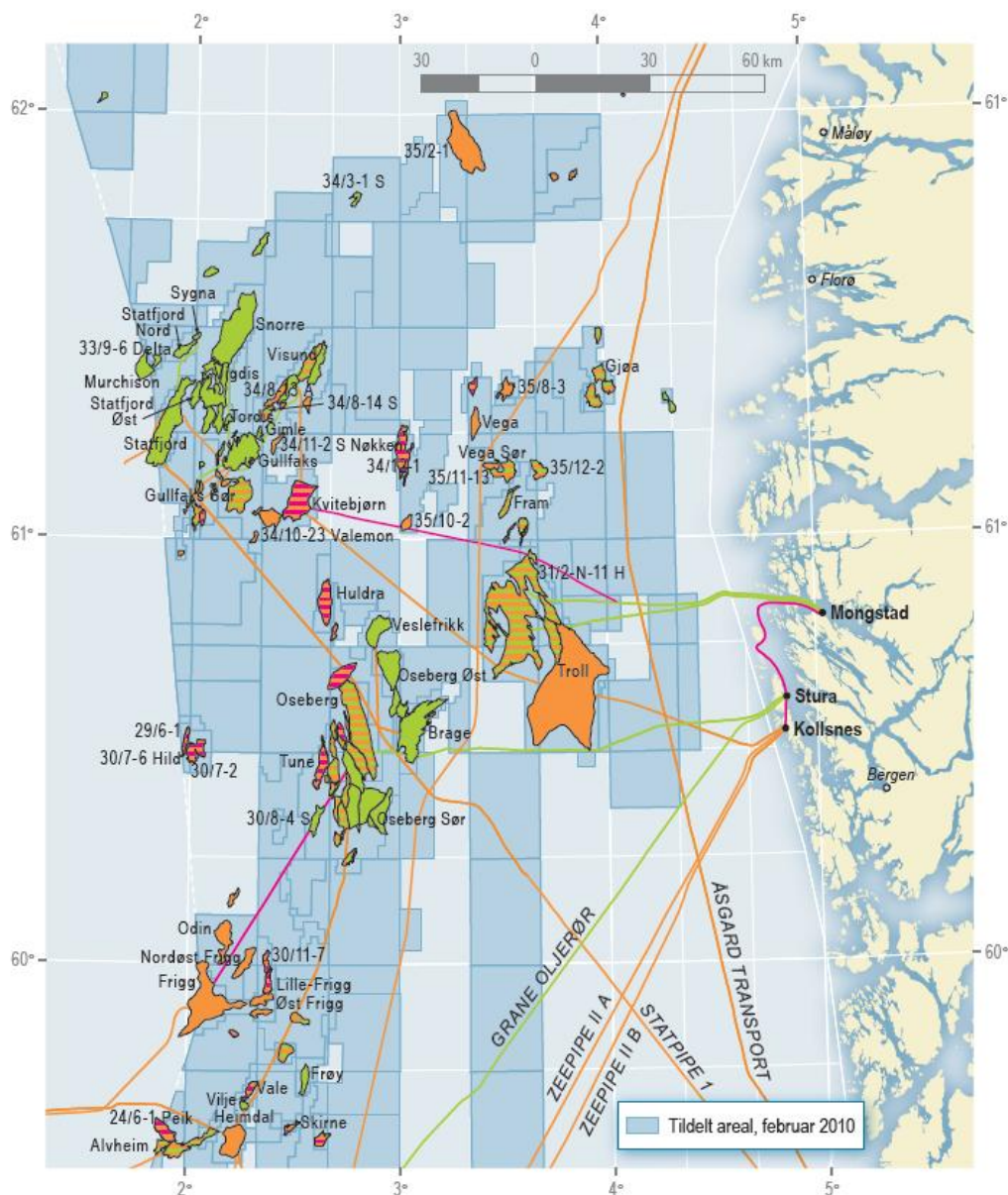
Den midtre del av Nordsjøen har en lang petroleumshistorie. Balder, som ble påvist i 1967, var det første oljefunnet på norsk kontinentalsokkel, men feltet ble ikke bygget ut før 30 år senere. Den første utbyggingen i området var gassfeltet Frigg, som produserte i nesten 30 år før det ble nedstengt i 2004. Det er i dag 19 felt i produksjon i den midtre delen av Nordsjøen og flere funn er under planlegging for utbygging. Seks felt i Friggområdet har avsluttet produksjonen, og innretningene er fjernet (2008-2009). Det er mulig at noen av disse feltene kan bli bygget ut på nytt ved et senere tidspunkt. Heimdal har produsert gass siden 1985, og er nå i første rekke eit gassenter som utfører prosesseringstjenester for andre felt. Sleipnerfeltene representerer et viktig knutepunkt i gasstransportsystemet på norsk kontinentalsokkel. Olje og gass fra feltene i den midtre delen av Nordsjøen blir transportert delvis med skip og delvis i rørledninger til landanlegg i Norge og Storbritannia.



Figur 7 Midtre del av Nordsjøen

### 7.3 Nordlige del av Nordsjøen

Den nordlige del av Nordsjøen omfatter de to hovedområdene Tampen og Oseberg/Troll. I dag er det 23 felt i produksjon i denne delen av Nordsjøen og tre felt er under utbygging; Gjøa, Vega og Vega Sør. I Tampenområdet har det vært produksjon i 30 år, men ressurspotensialet er fremdeles stort. En venter at det vil være produksjon i området i mer enn 20 år til. Statfjord er nå i en senfase med produksjon av gjenværende gass som går i rør til Storbritannia. Troll har en svært viktig funksjon for gassforsyningen fra norsk kontinentalsokkel, og vil være hovedkilde for norsk gasseksport i dette århundret. I Osebergområdet minker oljeproduksjonen, men feltene her vil produsere ennå i mange år til. Olje og gass fra feltene i den nordlige del av Nordsjøen blir transportert delvis med skip og delvis i rørledninger til landanlegg i Norge og Storbritannia.



Figur 8 Nordsjøen nordlige del

Liste over de 52 feltene i produksjon på norsk sokkel i Nordsjøen med kort beskrivelse og lenker til Fakta 2009 finnes i Vedlegg 1 Felt i produksjon i Nordsjøen

## 7.4 Utslipp fra felt i drift

Fra produksjonen av petroleum startet opp i Nordsjøen på 1970-tallet har utslippsbildet fra aktivitetene endret seg fram til i dag. Dette kapitlet vil kort beskrive historisk utvikling av utslippene på norsk sokkel. Tilsvarende utvikling har skjedd også på andre lands sokler i Nordsjøen, men kanskje med litt annen tidsutvikling. I Vedlegg 2 presenteres mengder fra norsk del av Nordsjøen.

Mer informasjon om rense- og miljøteknologi som også er aktuelt for Nordsjøen fins i rapporten : [Delutredning til sektorutredning Petroleum og energi, Helhetlig forvaltningsplan for Barentshavet – oppdatering 2010 Kartlegging av tilgjengelig miljøteknologi.](#)

### 7.4.1 Utslipp fra boring

I første fase av petroleumshistorien tillot myndighetene utslipp av borekaks med vedheng av borevæske som inneholdt en tung baseolje eller diesel. Erfaringer fra havbunnsundersøkelser gjorde at utslipp av borekaks med et oljevedheng  $> 1$  vekt % etter hvert ble forbudt (1991 på norsk sokkel og noe senere på britisk). Utviklingen medførte to viktige ting: vannbaserte borevæsker ble tatt i bruk og injeksjon av oppmalt borekaks til reservoarer under havbunnen ble mer og mer vanlig. Miljøundersøkelser i tiden etter forbud mot utslipp av oljebasert borevæske som vedheng på borekaks, har vist at forurensede arealer av havbunnen gradvis blir mindre og gjenerobres av de opprinnelige livsformer fra før utslippenes tid. Utslipp av oljeforurensset borekaks vil fortsatt være forbudt i framtiden, mens det er tillatt å slippe ut borekaks med vedheng av vannbasert borevæske i Nordsjøen. Unntak vil være i områder hvor havbunnen er påvist å inneholde biotoper som er ekstra sårbare for slike utslipp.

### 7.4.2 Utslipp av produsert vann

Produsert vann som slippes til sjø fra produksjonsinnretninger i Nordsjøen inneholder rester av forurensende elementer som dispergert olje, oppløste organiske og uorganiske komponenter samt tilsatte kjemikalier fra bore-/brønnoperasjoner og prosess.

Volumene av produsert vann har økt gradvis fra oppstarten av det første feltet i Nordsjøen og fram til 2010 hvor vi har fått en utflating.

Det har gradvis blitt innført strengere krav til utslippenes innhold relatert til økende vannmengder og krav til redusert miljørisiko. Krav til dispergert olje var 40 mg per liter fram til 2007 da det ble innskjerpet til 30 mg/l som månedlig gjennomsnitt.

Olje- og kjemikalieutslipp kan ha lokale effekter i nærheten av innretningene, og blir regulert nasjonalt gjennom utslippstillatelser med hjemmel i forurensningsloven. Utslippene blir i tillegg regulert internasjonalt gjennom Oslo-Paris-konvensjonen for utslipp til sjø (OSPAR-konvensjonen). Bruk og utslipp av kjemikalier er internasjonalt regulert i form av krav om risikovurdering og kategorisering etter kjemikalienes egenskaper.

Målsetningen om null miljøfarlige utslipp til sjø fra petroleumsvirksomheten ble fastsatt i



St.meld. nr. 58 (1996–1997) *Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling*. Målsetningen er også tatt opp i flere senere stortingsmeldinger, blant annet i St.meld. nr. 12 (2001–2002) *Rent og rikt hav*, St.meld. nr. 25 (2002–2003) *Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand* og St.meld. nr. 26 (2006–2007) *Regjeringens miljøpolitikk og rikets miljøtilstand*.

Nullutslippsmålene er føre-var-mål som skal bidra til at utslipp til sjø av olje og miljøfarlige stoffer ikke medfører uakseptabel helse- eller miljøskade. Hovedregelen er at det ikke skal slippes ut miljøfarlige stoff, verken kjemiske tilsatte, eller naturlig forekommende kjemiske stoffer. Etter at målsetningen om nullutslipp til sjø ble fastslått, har myndighetene og industrien samarbeidet for å presisere denne og komme fram til løsninger for å nå målet.

Oljeindustrien har investert store summer for å redusere utslippene til sjø, og tiltakene som er gjennomført, har redusert utslippene betydelig. Utslipp av miljøfarlige stoffer på prioriteringsliste fra produsert vann og borkaks utgjør i dag mindre enn 3 prosent av de nasjonale utslipp av de aktuelle stoffene. Utslippene av tilsatte miljøfarlige kjemikalier (rød og svart kategori – [se Aktivitetsforskriften § 56b](#)) er redusert med over 99 prosent fra 1997, og en regner med at nullutslippsmålet er nådd for tilsatte kjemikalier. Klif har redegjort for fremdriften i nullutslippsarbeidet i rapporter til Miljøverndepartementet i 2002, 2003, 2005, 2006 og 2010.

Målet for miljøfarlige naturlige stoffer i produsert vann er ikke nådd like godt som for tilsatte kjemikalier. Produsert vann inneholder rester av olje og kjemiske stoffer, både kjemikalier som er tilsatt i prosessen, og kjemiske stoffer som fins naturlig. For olje og naturlig forekommende stoffer i produsert vann, er det prosessoptimalisering, reinjeksjon av produsert vann og ulike rens tiltak som bidrar mest til å redusere risikoen for miljøskade innenfor en akseptabel kostnadsramme.

Mange av feltene i Nordsjøen har implementert tiltak for å redusere utslipp med tanke på å nå nullutslippsmålet. Flere av de planlagte tiltakene har det likevel tatt noe lengre tid å gjennomføre.

### 7.4.3 Utslipp til luft

De viktigste kildene til utslipp fra petroleumsvirksomheten er kraftproduksjon og faking. Utslippene består hovedsakelig av karbondioksid (CO<sub>2</sub>), nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>), flyktige organiske forbindelser (nmVOC) og metan (CH<sub>4</sub>). CH<sub>4</sub> og nmVOC kommer også fra fordamping av råolje ved lasting og lagring. CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> er utslipp i forbindelse med forbrenningsprosesser.

CO<sub>2</sub>-utslippene fra norsk del av Nordsjøen utgjorde omtrent 75 % av de totale utslipp fra norsk sokkel i 2009, landanleggene inkludert.

Produksjon av olje og gass fra norsk kontinentalsokkel er underlagt strenge krav. Teknologiske krav, utslippstillatelser og økonomiske virkemidler som NO<sub>x</sub>- og CO<sub>2</sub>-avgiften bidrar til å sørge for lavest mulig utslipp. Utslippene fra norsk petroleumsvirksomhet er derfor blant de laveste i verden i forhold til produksjonens omfang. Utslippene vil ikke nødvendigvis

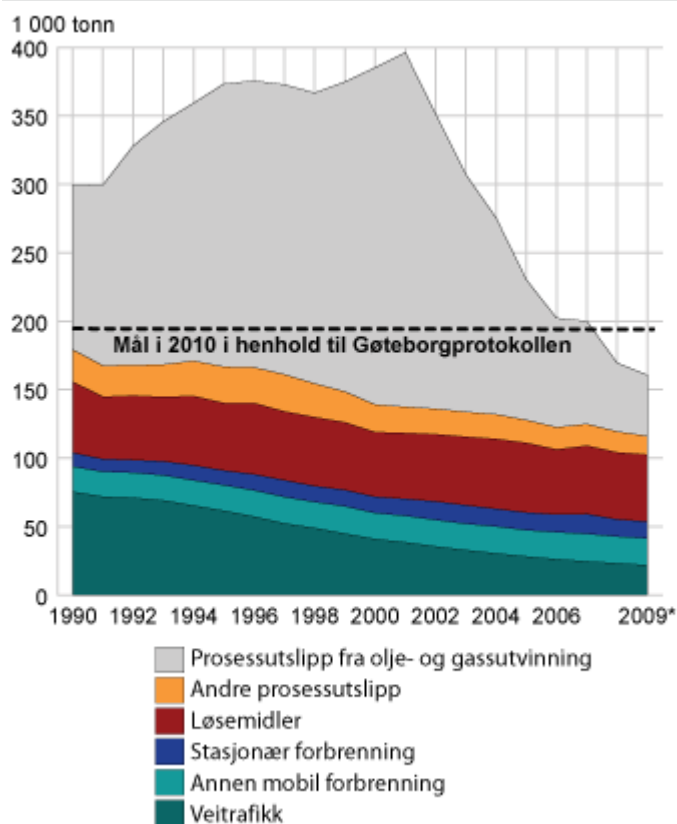
reduseres selv om produksjonen går ned over tid. Dette skyldes at trykkvedlikeholdet opprettholdes og økt kompresjon av gass som følge av at trykket går ned i store gassfelt.

Kraftbehovet på Troll A som er det største gassfeltet på norsk sokkel, drives av elektrisk kraft fra nettet. Det planlegges å legge en ny kraftkabel ut til innretningen for å dekke framtidig kompresjonsbehov.

Oljefeltet Valhall helt sør i norsk del av Nordsjøen er under oppgradering og skal skifte ut deler av prosessanlegget med nytt feltsenter med prosessanlegg og boligkvarter. Det er lagt en kraftkabel fra Lista som skal dekke feltets kraftbehov fra 2011 med elkraft fra nettet. Også Gjøfelfeltet som skal starte produksjonen høsten 2010, skal forsynes med kraft fra land.

Petroleumssektoren har tidligere stått for en stor del av de norske utslippene av nmVOC. Lastingen av olje fra Tampenområdet (Statfjord, Gullfaks, Snorre) har vært største bidragsyter til disse utslippene på sokkelen. Etter krav fra myndighetene ble det i 2001 igangsatt et industrisamarbeid for utslippsreducerende tiltak. Samtlige bøyelastingsskip har fått installert gjenvinningsanlegg for nmVOC fram til 2007. Dette sammen med reduserte oljevolumer har ført til en reduksjon av utslippene som har vært største bidragsyter til at Norge klarer sine forpliktelser i forhold til Gøteborgprotokollen for nmVOC (se [figur fra SSB](#)).

**Utslipp av NMVOC, etter kilde. 1990-2009\*. 1 000 tonn**



Kilde: Utslppsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Klima- og forurensningsdirektoratet.

#### 7.4.4 Injeksjon

Det er ulike begrunnelser for injeksjon av ulike medier til undergrunnen. De viktigste er **trykkstøtte for økt utvinning** og å unngå utslipp til sjø og luft.

##### 7.4.4.1 Gassinjeksjon

Fra tidlig oppstart av produksjonen på norsk sokkel i Nordsjøen valgte norske myndigheter en strategi for å unngå sløsing med resurser. Avbrenning av gass (fakling) fra felt som ikke har en løsning på gassavsetningen, er utbredt ellers i verden og medfører store utslipp av CO<sub>2</sub> og andre utslippsgasser, samt tap av store mengder energi. Det ble tidlig satt krav om en begrensning av slik avbrenning på norsk sokkel. Før et system med gassrør var på plass, ble reinjeksjon av gassen en løsning. Det viste seg også at reinjeksjon til samme reservoar som produsert fra, opprettholdt trykket i reservoaret og ga økt utvinning av olje.

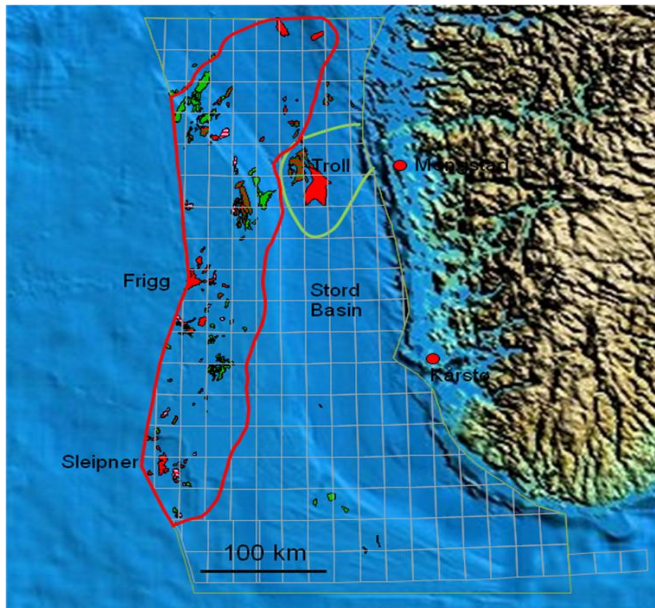
##### 7.4.4.2 Vanninjeksjon

Vanninjeksjon har vært benyttet til å opprettholde trykk og for å øke produksjonen. På Ekofisk så man etter hvert at havbunnen som produksjonsinnretningene sto på, begynte å synke etter som olje og gass ble produsert ut. For å bøte på dette, ble det igangsatt et stort **vanninjeksjonsprogram** i 1986 fra innretningen **2/4-K**. Fra 1990 har Ekofisk 2/4 K forsynt plattformen Ekofisk 2/4 W med vann slik at trykket også kunne holdes oppe i den sydlige delen av reservoaret. Senere fikk også Ekofisk 2/4 K tilført injeksjonsvann fra Eldisk 2/7 E. Dette injeksjonsprogrammet har i tillegg til å redusere innsynkningen økt reservene i betydelig grad. Utvinningsgraden har økt fra anslått 17% i 1971 til estimert 46% i 2004. Vanninjeksjon har også vært viktig for utvinningen av store olje-/gass felt som Statfjord, Gullfaks, Snorre Oseberg og Valhall.

##### 7.4.4.3 Injeksjon av produsert vann

På grunn av krav om å redusere utslipp til sjø av olje, kjemikalier og oppløste naturlige stoffer har flere felt i Nordsjøen implementert injeksjonssystemer for produsert vann. Det produserte vannet injiseres både i produserende reservoarer (erstatte sjøvannsinjeksjon) og i reservoarer for ren deponering. Det viktigste reservoar på norsk sokkel for deponering av produsert vann har vært Utsiraformasjonen, men også andre vannfylte reservoarer kan være aktuelle, for eksempel Johansenformasjonen som ligger i Troll-området. Utsiraformasjonen er en geologisk formasjon av porøs, vannfylt sandstein som strekker seg over et stort område i den søndre norske delen av Nordsjøen. Over sandsteinen er det et flere hundre meter tykt lag med kappebergart. Figur 9 viser utstrekningen av Utsiraformasjonen. Utsira reservoaret strekker seg over et område som inkluderer viktige felt som Sleipner-, Frigg-, Oseberg- og Tampen. På Sleipner ligger formasjonen ca 800 meter under havbunnen. De fleste feltene innenfor dette området bruker Utsiraformasjonen til injeksjon av ulike produktstrømmer, deriblant produsert vann.





Figur 9 Utsiraformasjonen. Rød grense angir utbredelsen. Grønn grense viser Joansenformasjonen.

#### 7.4.4.4 Injeksjon av borekaks

Kravet om begrenset oljevedheng på utslippet borekaks (< 1 vekt%), innført i 1991, har ført til to viktige tiltak. Vannbaserte borevæsker ble tatt i bruk, men injeksjon av borekaks som var oppmalt og slurryfisert, ble et viktig tiltak for å redusere utslippene av oljeholdig borekaks. Utsiraformasjonen har vært en viktig mottaker for slikt borekaks.

#### 7.4.4.5 CO<sub>2</sub>-injeksjon

**Sleipner Vest feltet** har forhøyet innhold av CO<sub>2</sub> (ca. 8 %), slik at gassen måtte renses for å tilfredsstille kjøpernes krav på 2,5 %. Gassen prosesseres på Sleipner T som er tilknyttet Sleipneranlegget. CO<sub>2</sub> som fjernes fra den produserte gassen før eksport, blir injisert i Utsiraformasjonen. Dette har pågått siden 1996 da Sleipner Vest kom i produksjon. Ca. 1 millioner tonn CO<sub>2</sub> lagres årlig, og ved utgangen av 2008 var det lagret nærmere 11 millioner tonn i reservoaret.

#### 7.4.4.6 Risiko ved injeksjon i Utsira eller tilsvarende reservoarer

Utsira reservoaret under Sleipner overvåkes kontinuerlig ved hjelp av seismikk, og det er utviklet omfattende modeller for beregning av hvordan CO<sub>2</sub> beveger seg i reservoaret. En seismisk undersøkelse gjort i juni 2008 viste at lagringen går som planlagt.

De siste årene er det påvist lekkasje fra flere injeksjonsbrønner. Dette har skjedd både med injisert produsert vann (Tordis) og borekaks (Veslefrikk, Ringhorne, Snorre B og Oseberg). Utløsende årsak til lekkasje er ikke entydig, men har sammenheng med mangelfull forståelse av injeksjon og tilstedeværelse av egnet bergart. Petroleumstilsynet (Ptil) og Klif krevde en sikkerhetsmessig status for alle kaksinjeksjonsbrønner på norsk sokkel i februar 2010. For å sikre at det ikke skjer nye utlekkering vil det stilles strengere krav til dokumentasjon og til overvåkning og oppfølging av injeksjonsbrønner i tiden fremover.

#### 7.4.4.7 Akutte oljeutslipp fra norsk petroleumsaktivitet i Nordsjøen

Akuttutslipp er utslipp som skjer ved et uhell. Bravo-utblåsningen på Ekofisk-feltet i 1977 er det eneste tilfelle av ukontrollert oljeutblåsning på norsk sokkel. Da ble 12 700 kubikkmeter olje sluppet ut. Andre større uhellsutslipp har skjedd på Statfjordfeltet i Nordsjøen i 1989, 1992 og i 2007. Ingen av disse utslippene medførte at olje drev inn til kysten.

I 1993 havarerte bøyelasteren MV Braer ved sørvestkysten av Shetland i sørvestlig storm. Skipet var lastet med 85000 tonn råolje fra Gullfaksfeltet. I uka som fulgte lakk hele lasten ut i sjøen. Det ekstreme været førte til at oljen ble ført opp langs vestkysten av øya, et område hvor det både var lakseoppdrett og skjellproduksjon. Konklusjonen i en rapport fra [Fisheries Research Services](#) i Aberdeen 10 år etter sa følgende:

*“Although this was the eleventh largest spill in history, the overall environmental impact has been localised and was apparently less obvious than in other spills. The very light nature of the oil minimised overt shoreline impacts. But those same properties enabled its widespread availability which resulted in its incorporation into areas of fine sediments and the biota living in their vicinity. Harvesting of crustacean and bivalve shellfish from some areas was affected for several years. The slow rate of loss of acquired contamination burdens in some commercial biota is interpreted to be a consequence of their habit and the potential for renewed exposure to chronic recontamination from remobilised deposits.”*

## 8 Felt under utbygging

Det er for tiden 4 funn som er under utbygging i norsk del av Nordsjøen og som etter planen skal starte produksjon i 2010. Disse er som nevnt, [Gjøa med satellittfeltene Vega og Vega Sør](#), samt Yme som skal gjenåpnes etter å ha vært nedstengt siden 2001.

Felt som er blitt nedstengt, har fortsatt gjenværende petroleumsforekomster. Som med eksempelet Yme kan de ha blitt nedstengt i en periode med lave oljepriser. Når oljeprisene stiger, kan det bli aktuelt med gjenåpning. All infrastruktur fra tidligere produksjonsperiode er fjernet og brønner plugget, så feltet bygges ut med nye innretninger og brønner.

Se også Faktaheftet 2010: <http://www.npd.no/no/Publikasjoner/Faktahefter/Fakta-2010/Kap-12/>

## 9 Funn i planleggingsfasen

Det er rimelig å anta at feltene med de største petroleumsforekomstene på den modne del av norsk sokkel allerede er funnet og satt i drift. Av felt som er satt i drift de senere år, er det flere små som bare er drivverdige fordi de er blitt knyttet opp til ledig prosesskapasitet på nærliggende produksjonsinnretninger. Som nevnt under leting kan det ta opp til flere tiår fra et felt er funnet og til det kommer i produksjon. Dette kan skyldes at feltet er komplisert og krever teknologiutvikling for å kunne bli drivverdig. Men små funn kan bli liggende til det er gjort større funn i nærheten som kan bygges ut. Dermed kan de eldre funnene trekkes inn i en større utbygging. Oljeprisen har også vært en viktig faktor for om et felt kunne bli økonomisk drivverdig. Dette vises blant annet ved at felt som er stengt ned og hvor innretningene er fjernet, igjen kan være aktuelle for en ny utbygging. Eksempler: Yme og Frøy.

Før rettighetshaverne i en utvinningstillatelse kan utvikle et funn, må myndighetene godkjenne en plan for utbygging og drift av petroleumforekomst (PUD). PUD må inneholde opplysninger om hvordan rettighetshaverne planlegger å utvikle og drive feltet. PUD og PAD (plan for anlegg og drift av innretninger for transport og for utnyttelse av petroleum), består av en utbyggings- eller anleggsdel og en konsekvensutredningsdel (KU). Det kom ny veiledning for PUD og PAD i 2010.

**Tabell 1 Oversikt over funn i Nordsjøen som for tiden er under planlegging.**

| Felt/lisens        | Funn (år) | Resurser     | Sannsynlig utbyggingsløsning                      | Plassering                                   |
|--------------------|-----------|--------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1/5-2 Flyndre      | 1974      | Olje         | Bunnramme mot innretning på britisk side          | Grensefelt med UK nordvest for Ekofisk       |
| 1/9-1 Tommeliten A | 1977      | Olje og gass | Flere vurderes                                    | Grensefelt med UK sørvest for Ekofisk        |
| 15/3-1 S Gudrun    | 1975      | Olje og gass | Bunnfast prosess-innretning tilknyttet Sleipner   | 40 km Nord for Sleipner                      |
| 15/3-4 (Sigrun)    | 1981      | Olje og gass | Bunnramme tilknyttet Gudrun                       | 10 km sørøst for Gudrun                      |
| 16/1-8 (Luno)      | 2007      | Olje og gass | Flytende selvstendig innretning                   | 30 km sør for Grane og Balder                |
| 2/12-1 Freja       | 1987      | Olje og gass | Bunnramme tilknyttet Valhall eller dansk innretn. | Nær grensa til Danmark                       |
| 24/6-1 Peik        | 1985      | Gass/kond    | Bunnramme tilknyttet Heimdal eller Bruce (UK)     | 18 km vest for Heimdal. Går over på UK side. |
| 25/10-8 Hanz       | 1997      | Olje og gass |                                                   | Vest for Balder mot UK-grense                |
| 25/11-16           | 1992      | Olje         | Bunnramme tilknyttet Grane                        | Like vest for Granefeltet                    |
| 30/7-6 Hild        | 1978      | Olje og      | Produksjonstestes i                               | Vest for Oseberg på                          |

| Felt/lisens       | Funn (år) | Resurser     | Sannsynlig utbyggingsløsning                      | Plassering                           |
|-------------------|-----------|--------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                   |           | gass         | 2010                                              | grensen til UK                       |
| 31/2-N-11 H       | 2005      | Olje         | Bunnramme mot Troll B                             | Nord i Troll Vest                    |
| 34/10-23 Valemon  | 1985      | Olje og gass | Bunnfast innretning                               | Sør øst for Gullfaks                 |
| 35/11-13 (Astero) | 2005      | Olje og gass | Bunnramme mot Troll B eller Gjòa                  | Rett nord for Framfeltet             |
| 35/2-1 (Peon)     | 2005      | Olje og gass | Avgrensningsbrønn bores. Ulike løsninger vurderes | Rett vest av Florø                   |
| 6/3-1 Pi          | 1985      | Olje og gass | Bunnramme mot Armada (UK)                         | På grensen mot UK, rett sør for Varg |
| 7/7-2 (Nemo)      | 1992      | Olje         | Bunnramme mot produksjonsenhet på UK side         | 43 km nordvest for Ula               |

Se også Faktaheftet 2010: <http://www.npd.no/no/Publikasjoner/Faktahefter/Fakta-2010/Kap-13/>

## 10 Transport av olje og gass fra felt i produksjon

Da oljeeventyret begynte, hadde Stortinget en forventning om at all oljen skulle kunne transporteres gjennom rørledninger til videreforedling her i landet. Det lot seg imidlertid ikke gjøre. Norskerenna var for dyp for datidens teknologi. Andre løsninger måtte finnes. Oljeselskap, rederier og leverandørfirma utviklet en ny teknologi for å laste olje på åpent hav. I det norske maritime miljøet ble det utviklet avanserte lastesystemer og spesialbygde tankfartøyer, bøyelasterne. Denne teknologien har blitt internasjonal standard for operasjon i værharde områder, og har gitt betydelig verdiskapning i norske maritime næringer.

Den første bøyelastingen på norsk sokkel foregikk i en noe enkel form på Ekofisk i 1971 via den oppjekkbare produksjonsplattformen "Gulftide". Feltet hadde to lastebøyer og produserte direkte til skipet via en av disse. Når skipstankene var fylt, kunne man skifte fra den ene til

den andre bøyen. Dersom det ikke var skip til stede, eller været var for dårlig, måtte produksjonen stenge ned. Les mer på nettsiden [Kulturminne Ekofisk](#).

For å være mindre avhengig av vær og skip til enhver tid, ble [Ekofisktanken](#) (2/4-T) bygget. Lagertankene på 2/4-T ble etter hvert overflødige da Norpipe ble lagt og kom i drift i 1975 (se kap.11.1).

Det var først ved utbyggingen av Statfjordfeltet at bøyelasting på dypt vann kom i gang for alvor i Nordsjøen. Den største rettighetshaveren i Statfjordlisensen, Statoil, ønsket som flertallet på Stortinget at oljen skulle ilandføres i Norge. Men teknologi for legging av rør over Norskerenna var enda ikke utviklet. Skipstransport ble sett på som en nødvendig mellomløsning til rørledning over Norskerenna var på plass. Men transport med skip skulle vise seg å være lønnsomt også over feltets levetid. Etter Statfjord ble Gullfaks den neste store utbygging i Tampenområdet. Også her ble bøyelasting valgt som transportløsning for oljen selv om Statpipe gassrør da allerede var lagt over til Kårstø i 1981 (se kapittel 11.1).

For mer informasjon henvises til J.O.Lindøe "[INN FRA HAVET](#)" eller

Stavanger Aftenblad nettutgave: "[Statfjord ga ny skipsfartsnæring](#)"



## 11 Rørledninger



Figur 10 Oversikt over store rørledninger i Nordsjøen (Ref. Faktaheftet 2010)

## 11.1 Gassrørledninger

1973 Maktspill om transportsystemene (Lenke: [Norsk oljemuseum](#))

Utbyggingen av Ekofisk krevde transportsystemer for olje og gass. Resultatet ble etableringen av rørtransportselskapet Norpipe.

Selskapet bygde gassrørledning fra Ekofisk til Emden i Tyskland og olje- og kondensatrørledning til Teesside i Storbritannia. Statsdeltakelsen var omstridt. Phillipsgruppen ønsket ikke noe sterkt statlig innslag i transportselskapet. Etter harde forhandlinger fikk Statoil 50 prosent av eierandelene i Norpipe. Det ble et viktig startgrunnlag for Statoil, som ved utgangen av det 20. århundre er verdens største operatør av undersjøiske olje- og gassrørledninger.

1981 Norskerenna krysses (Lenke: [Norsk oljemuseum](#))

Stortinget vedtok sommeren 1981 å føre i land gassen fra Statfjord gjennom rørledning via Kårstø i Nord-Rogaland til Emden i Tyskland. Dette forutsatte at Norskerenna kunne krysses på 380 meters dyp.

Mange trodde at det var umulig. Men prosjektet ble gjennomført med suksess, og på kortere tid enn planlagt. Med leggingen av Statpipe skaffet Norge seg verdifull kunnskap om legging av rør på store havdyp. Denne teknologien ble helt avgjørende for det omfattende system av olje- og gassrørledninger som senere er lagt fra feltene på den norske kontinentalsokkelen (se Figur 10).

## 11.2 Gassled

Fra og med 1. januar 2003 ble de aller fleste transportsystemene samlet i et nytt stort interessentskap, Gassled. Gassled er den formelle eier av infrastrukturen forbundet med gasstransporten fra norsk sokkel. Et interessentskap som eies av olje- og gasselskapene på norsk sokkel.

Lenke: [Oversikt over de ulike tariffområdene i Gassled.](#)

Gassled har ingen ansatte, og organiseres gjennom ulike komiteer med spesifikke oppgaver. Opprettelsen, med de kommersielle endringer dette medførte, er en av de mest omfattende endringer som har skjedd i norsk gassvirksomhet.

## 11.3 Gassco

Gassco ble stiftet av Olje- og energidepartementet 14. mai 2001 og overtok operatøransvaret for transport av all gass fra den norske kontinentalsokkelen fra 1. januar 2002. Før dette ble gasstransporten utført av flere selskaper.

Opprettelsen av Gassco var en del av den omfattende reorganiseringen av den norske olje- og gasssektoren som fant sted rundt 2001. Opprettelsen av Gassco imøtekommer EUs krav til



organisering av gasstransportvirksomhet i det europeiske gassmarkedet, slik det kommer fram i gassmarkedsdirektivet. De politiske føringer som ligger til grunn for opprettelsen av Gassco fins i [St.prp.nr.36 \(2000-2001\)](#).

Oversikt over rørsystemer og innretninger som Gassco opererer i Nordsjøområdet er vist i Tabell 2.

| Rørsystem                              | Satt i drift | Lengde | Fra           | Til                | Kapasitet                |
|----------------------------------------|--------------|--------|---------------|--------------------|--------------------------|
| <a href="#">Statpipe rikgass</a>       | 1985         | 308 km | Statfjord     | Kårstø             | 26,7 MSm <sup>3</sup> /d |
| <a href="#">Statpipe tørrgass</a>      | 1985         | 228 km | Kårstø        | Draupner S         | 21,1 MSm <sup>3</sup> /d |
| <a href="#">Zeepipe fase I</a>         | 1993         | 814 km | Sleipner      | Zeebrugge          | 41,9 MSm <sup>3</sup> /d |
| <a href="#">Zeepipe fase IIA</a>       | 1996         | 303 km | Kollsnes      | Sleipner           | 72 MSm <sup>3</sup> /d   |
| <a href="#">Zeepipe fase IIB</a>       | 1997         | 304 km | Kollsnes      | Draupner E         | 71MSm <sup>3</sup> /d    |
| <a href="#">Europipe</a>               | 1995         | 660 km | Draupner E    | Dornum, Tyskland   | 45,4 MSm <sup>3</sup> /d |
| <a href="#">Europipe II</a>            | 1999         | 658 km | Kårstø        | Dornum, Tyskland   | 64,8 MSm <sup>3</sup> /d |
| <a href="#">Kvitebjørn gasseksport</a> | 2004         | 147 km | Kvitebjørn    | Kollsnes           | 26,5 MSm <sup>3</sup> /d |
| <a href="#">Franpipe</a>               | 1998         | 840 km | Draupner E    | Dunkerque          | 53,7 MSm <sup>3</sup> /d |
| <a href="#">Norpipe (gass)</a>         | 1977         | 443 km | Ekofisk       | Emden, Tyskland    | 44,4 MSm <sup>3</sup> /d |
| <a href="#">Vesterled</a>              | 2001         | 360 km | Heimdal Riser | St. Fergus, UK     | 36 MSm <sup>3</sup> /d   |
| <a href="#">Oseberg Gas Transport</a>  | 2000         | 109 km | Oseberg       | Heimdal Riser      | 41,9 MSm <sup>3</sup> /d |
| <a href="#">Tampen Link</a>            | 2008         | 23 km  | Statfjord     | FLAGS rørsystem UK | 25 MSm <sup>3</sup> /d   |

Tabell 2 Gassrørledninger operert av Gassco

## 11.4 Andre gassrørledninger

[Grane gassrør](#) Plan for anlegg og drift (PAD) av Grane Gassrør ble godkjent i juni 2000.

Rørledningen ble satt i drift i september 2003. Bakgrunnen var behov for gassinjeksjon for å produsere oljen fra Granefeltet. Denne gassen transporteres til feltet via Grane Gassrør.

Rørledningen går fra fra stigerørsplattformen på Heimdal til plattformen på Grane og er 50 km lang, med en diameter på 18”.

## 11.5 Oljerørledninger

Oljerørledninger er også vist på Figur 10 med grønn farge og beskrevet kort i tekst med lenker nedenfor.

### Norpipe

Det første rør for langtransport av olje er Norpipe Oil som ble lagt fra Ekofisk til Teeside på østkysten av Storbritannia. Oljerørledningen som er 354 kilometer lang, ble satt i drift i oktober 1975. Rørledningen transporterer i dag olje fra følgende felt: Ekofisk, Valhall, Hod, Ula, Gyda, Embla, Eldfisk og Tor via knutepunktet Ekofisk.

### Grane oljerør

Rørledningen ble satt i drift samtidig med Granefeltet i september 2003. Grane oljerør knytter Granefeltet til Stureterminalen. Rørledningen er 220 km lang og har en diameter på 29".

### Oseberg Transportsystem (OTS)

OTS ble i 1988 tatt i bruk som den første oljerørledningen inn til norskekysten. Rørledningen for transport av olje og kondensat fra Oseberg til Stureterminalen ble lagt sommeren 1987. Den ble bygget for en levetid på 40 år, men forlengelse kan være mulig.

### Troll oljerør I og II

Troll Oljerør I er bygget for å transportere oljen fra Troll B til oljeterminalen på Mongstad.

Troll Oljerør II er bygget for å transportere oljen fra Troll C-plattformen til oljeterminalen på Mongstad.

### Sleipner Øst kondensatrørledning

Rørledningen har en diameter på 20". Kondensatet transporteres uprosessert gjennom den 245 kilometer lange rørledningen til terminalen på Kårstø, der det blir fraksjonert i kommersielle våtgass-produkter og stabilt kondensat.

Kondensatet fra Sleipner Vest, Loke og Gungne er også transportert gjennom denne rørledningen siden 1997.

### Kvitebjørn Oljerør (KOR)

Kvitebjørn Oljerør transporterer kondensatet fra Kvitebjørnfeltet i nordlige Nordsjø til oljeterminalen på Mongstad.

### Frostpipe oljerør (nedstengt)

Frostpipe er en rørledning som ble brukt til transport av olje og kondensat fra Friggfeltet til Osebergfeltet. Fra Oseberg ble væsken transportert videre i Oseberg Transportsystem (OTS), inn til Stureterminalen i Øygarden. Rørledningen med en lengde på 82 km og en diameter på 16 tommer ble stengt i 2001 og preservert for mulig gjenbruk.

## **12 Landanlegg i tilknytning til petroleumsaktivitet**

### **12.1 Mongstad**

Mongstad er et industristed beliggende i Nordhordland i kommunene Lindås og Austrheim. På Mongstad er det i dag en stor råoljeterminal og et raffineri.

#### **12.1.1 Mongstad terminal**

Mongstad råoljeterminal er landets største målt i årlig tonnasje. Terminalen drives av Statoil og eies av Petoro og Statoil. Mongstad råoljeterminal mottar og håndterer all råolje fra Troll B og C, Kvitebjørn- og Fram-områdene gjennom Troll I- og II-rørledningene. Havneanlegget er Norges største målt i tonnasje, og Europas største oljehavn etter Rotterdam i Nederland.

Råoljeterminalen er et viktig verktøy i den norske eksporten av råolje. Mer enn en tredjedel av all Statoil-produsert olje på norsk sokkel, inkludert statens andel, mellomlagres på Mongstad-terminalen før eksport til kundene i Nord-Amerika, Europa og Asia. Terminalen har en lagerkapasitet på 9,5 millioner fat.

I tillegg til mellomlagring er Mongstadterminalen et sted for omlasting av lyse og mørke petroleumsprodukter i Nordsjøen.

#### **12.1.2 Raffineri på Mongstad**

Raffineriet på Mongstad er et oljeraffineri med en kapasitet på 10 millioner tonn råolje per år. Raffineriet er det største i Norge og det er middels stort i europeisk sammenheng. Det eies av selskapet Mongstad Refining, hvor Statoil har 79 prosent og Shell 21 prosent.

All råolje som raffineres på Mongstad, kommer fra norsk sokkel. Den største produksjonen er bensin, diesel, flydrivstoff og andre lette petroleumsprodukter. De tyngste komponentene i råoljen går blant annet til produksjon av petrolkoks, som er et viktig råstoff til anodeproduksjon i norsk aluminiumsindustri.

Bensinproduksjonen på Mongstad tilsvarer halvannen gang det norske forbruket. Mesteparten av produksjonen fra raffineriet går til eksport, særlig til det europeiske kontinentet.

Den eldste delen av Mongstad-raffineriet ble bygget i begynnelsen av 1970-årene. Etter at anlegget ble utvidet i 1989, økte prosesskapasiteten fra 6,5 til 10 millioner tonn råolje per år.

#### **12.1.3 Mongstad kraftvarmeverk**

For å dekke behovet for kraft og varme til anleggene på Mongstad, har Statoil i flere år arbeidet med planer om et kraftvarmeverk der. Byggingen av Mongstad gasskraftverk startet i januar 2007, og driften ble igangsatt i oktober 2009 med en effekt på 280 MW samt leveranse av kraftvarme til industribruk. Det planlegges å bygge et fullskala CCS-anlegg på Mongstad for fangst og lagring av CO<sub>2</sub>.

## 12.2 Sture terminal

Stureterminalen ligger i Øygarden nord vest for Bergen og mottar olje og kondensat via Oseberg Transportsystem fra feltene Oseberg, Veslefrikk, Brage, Oseberg Sør, Oseberg Øst, Tune og Huldra, samt råolje fra Granefeltet gjennom Grane oljerør. Terminalen har et fraksjoneringsanlegg som produserer LPG (*“Liquefied Petroleum Gas”* – i hovedsak propan) som kan eksporteres med båt eller inn i Vestprosess via rørledning til Mongstad. Terminalen har et gjenvinningsanlegg for flyktig oljedamp (nmVOC) fra lastingen til tankskipene.

## 12.3 Kollsnes

På Kollsnes i Øygarden vest for Bergen finner vi Kollsnes prosessanlegg og gassterminal.

Prosessanleggene på Kollsnes behandler gassen fra feltene Troll, Kvitebjørn og Visund. Anleggene kan behandle inntil 120 millioner standard kubikkmeter ( $\text{Sm}^3$ ) naturgass i døgnet. Etter at den 6. eksportkompressoren ble installert i 2005, er kapasiteten fra 1. oktober 2006 økt til 143 millioner  $\text{Sm}^3$  i døgnet.

På Kollsnes blir gassen splittet i våtgass (NGL – natural gas liquids) og tørrgass. Tørrgassen som er nesten ren metan, komprimeres før store kompressorer pumper den ut i rørsystemene og videre ut til kundene.

Som for Troll A plattformen dekkes også energibehovet på Kollsnes med elektrisk kraft fra nettet.

Gjennom Vestprosess sin rørledning er anleggene på Kollsnes knyttet til anleggene på Mongstad, hvor våtgass fra Kollsnes fraksjoneres til propan, butan og nafta.

Kollsnes prosessanlegg har levert gass i rørledning til Kollsnes Næringspark i Øygarden siden 1999.

## 12.4 Kårstø

### 12.4.1 Gassbehandling og transportknutepunkt

Kårstø prosesseringsanlegg i Nord-Rogaland spiller en nøkkelrolle når det gjelder transport og behandling av gass og kondensat (lettolje) fra viktige områder på norsk kontinentalsokkel.

Anlegget eies av Gassled og operatør er Gassco. Statoil har det tekniske ansvaret for anlegget.

Ved Kårstø prosesseringsanlegg skilles våtgass (NGL - Natural Gas Liquids) ut fra rikgassen, og splittes til produktene propan, normal butan, isobutan, nafta og etan. Propan lagres i to store fjellhaller (kaverner) med en samlet kapasitet på 90.000 tonn. Normal butan, isobutan, nafta og etan blir lagret i tanker. Resten er tørrgass som hovedsakelig består av metan med små mengder etan.

Kårstø-anleggene er verdens tredje utskipingshavn for LPG som blir eksportert til kunder over hele verden.

Tørrgass eksporteres fra Kårstø gjennom rørledningen Europipe II til Dornum i Nord-Tyskland og gjennom Statpipe og Norpipe til Emden.

#### 12.4.2 Kårstø gasskraftverk

Gasskraftverket på Kårstø sto ferdig i 2007 og ble satt i drift 1. november samme år. Kraftverket eies av **Naturkraft AS** som igjen er eid av Statkraft og Statoil med 50% hver. Kraftverket som har en installert effekt på 420 MW, har ikke vært i kontinuerlig drift grunnet lønnsomhet. Kraftverket er et såkalt kombikraftverk. Det betyr at det består av en gassturbin og en dampturbin som er drevet av damp fra en varmegjenvinningskjele fra eksosen. Kraftverket har installert renseanlegg for NOx og er klargjort for senere montering av renseanlegg for CO<sub>2</sub>.

### 12.5 Risavika

I Risavika i Sola kommune i Rogaland har Shell drevet et raffineri fra slutten av 1960-tallet til år 2000 da det ble nedlagt og **revet**. Det hadde en årskapasitet på 2,5 millioner tonn råolje.

#### 12.5.1 LNG-anlegg

**Skangass AS** ble etablert i 2007. Selskapet eies av Lyse AS (50 prosent) og Celcius Invest AS. Skangass vil være ansvarlig for driften av et LNG-anlegg i Risavika. Anlegget får en årlig produksjon på 300.000 tonn LNG, tilsvarende energibehovet for to byer av Stavangers størrelse. Det investeres vel to milliarder kroner i logistikkkjeden og et av Europas største LNG-anlegg. Lyse har bygd et 50 km gasshøytrykksrør fra Kårstø til Risavika. Det er gass herfra som inngår i produksjonen hos Skangass.

### 12.6 Slagentangen

Slagentangen er Norges eldste **råoljeraffineri** og er eiet og drevet av **Esso Norge AS**. Raffineriet ligger mellom Åsgårdstrand og Tønsberg i Vestfold. Slagentangen var det første moderne raffineriet i Norge, og ble innviet i 1961. Raffineriet har en behandlingskapasitet på 5,6 millioner tonn råolje årlig.

## 13 Forsyningsbaser

Følgende forsyningsbaser er tilknyttet feltene på norsk sokkel i Nordsjøen

**NorSea basen i Tananger** ligger til Risavika i Sola kommune. Basen er tilknyttet aktivitetene til operatørselskapene ConocoPhillips og Shell for aktiviteter i sørlige del av Nordsjøen.



En lang rekke leverandør-, forsynings- og serviceselskaper har tilhørighet på basen: Bj Services, Baker Hughes, Baker Oil Tools, Beerenberg Cor., Bjørge ASA, Cosl Sea Beds, Dahl Oilfield Services, Diamond Offshore, Dolphin, Expro Norway, FMC, Ferguson, Gefro, Habu Services, Halliburton, IKM, KC Deutag, Noble Management, Norse Oilfield Services, Odfjell Drilling Management, Proserv, Ramco, Risavika Gas Centre, Rowan Norge, Schlumberger, Wellbore m.fl.



NorSea Dusavik ligger i Stavanger og er også forsyningsbase for sørlige Nordsjøen.



Operatørselskaper som bruker denne basen mot sørlige og midtre Nordsjøen, er Statoil, ExxonMobil og Total.

Mer enn 60 oljeserviceselskaper holder til på Dusavikbasen; inkludert selskaper som: Acergy, Subsea 7, Seadrill, Seawell, GMC Maritime, Tess, Technor Safe, Vetco Gray, Cameron, Alfa Nordic Service, Vestec, Sonsub, Håland Instrumentering, Wepco, Vallourec Mannesman Oil & Gas UK Ltd, Holta & Håland, Nortrain, Stavanger Korrosjon, Hermes Marine Service, Graco, Varco, m.fl.

#### AS Stordbase



Stordbasen markedsfører seg som tungløftsbasen på Vestlandet. Området dekker Eldøyane næringspark og har blitt utviklet i takt med den økende petroleumsrelaterte aktiviteten på



Aker Stord. Etter avslutning og nedstengning av det Total-opererte gassfeltet Frigg i Nordsjøen, er mesteparten av innretningene tatt inn til Stord og hugget opp her.

### Coast Center Base (Kystbasen Ågotnes)



Coast Center Base (CCB) er hovedbase for forsyningsaktivitetene til petroleumsfeltene i Tampen-området i nordlige del av Nordsjøen, inklusive Statfjord, Gullfaks, Veslefrikk, Troll, Huldra og Kvitebjørn.

Operatørselskap som holder til her, er Statoil.

Av serviceselskaper kan nevnes: Bjørge NCT, Schlumberger Norge AS, Aker Offshore Partner AS, Grieg Logistics AS, BJ Service AS

### Mongstadbase

Mongstadbase som er landets største base, forsyner rundt 20 innretninger for Statoil og har mer enn 200 båtanløp per år.



Av serviceselskaper som holder til på basen, kan nevnes: Nomaco Services AS, Safeport AS, 2 Tal Truck AS, Dvs Norge AS, Twma Norge AS, Flowserve Norway AS, Monstadbase AS, Mongstad Administrasjon AS, Mongstad Terminalen AS, Framo AS.

Hele spekteret av tjenester en forsyningsbase skal ha tilbys: (terminaltjenster etc.), de fleste tekniske tjenester som trengs, inspeksjon, vedlikehold, undervannstjenester, spoling av wire m.m.

Mongstadbase har avtale med NOFO (Norsk Oljevernforening for operatørselskap) som dekker lagring, vedlikehold og beredskap/operasjon av oljevernutstyr.

### Fjordbase i Florø



Fjord Base er utgangsporten for leteboring og drift av olje- og gassfelt i nordlige del av Nordsjøen. Basen er utgangspunkt for Statoil sin forsyningsaktivitet til installasjonene Snorre, Tordis, Vigdis og Visund, Gullfaks, Statfjord og Veslefrikk. Statoil har også lagt sin sentralhavn (Europalager) for rør til Fjord Base, det samme er deler av ledelsen for Statoil Forpleining.

Av viktige leverandørselskaper som har aktiviteter på basen, kan bl.a. nevnes: AGR, Halliburton, Fabricom, M-I Swaco, Swire, Transocean, Statoil Forpleining, Petroleum Services, Ramco Norway,

Informasjon fra blant annet:

[http://www.petromaritim.no/modules/module\\_123/proxy.asp?C=256&I=13546&D=2](http://www.petromaritim.no/modules/module_123/proxy.asp?C=256&I=13546&D=2)

Og Norse Group: <http://www.norseagroup.com/>

## 14 Avslutning, nedstengning og sluttdisponering



Figur 11 Friggfeltet etter disponering med gjenstående betongstrukturer

Rettighetshaverne skal i henhold til petroleumsloven § 5-1 legge frem en avslutningsplan for Olje- og energidepartementet før en tillatelse utløper eller oppgis eller bruken av en innretning endelig opphører. Med mindre departementet samtykker i eller bestemmer noe annet, skal tidspunktet for å legge frem avslutningsplan være tidligst fem år, men senest to år før bruken av en innretning antas endelig å opphøre.

I tillegg til nasjonalt regelverk, må avslutningsplanen utarbeides slik at det tas hensyn til krav i internasjonalt regelverk. Dette gjelder spesielt OSPAR-konvensjonen ([Decision 98/3](#)) og retningslinjene til International Maritime Organisation (IMO). IMO-retningslinjene (MSC/Circ. 490, 4 May 1988) er veiledende retningslinjer som i første rekke har som formål å ivareta hensyn til skipsfarten.

## 14.1 Nedstengte felt/innretninger på norsk sokkel i Nordsjøen (2010)

Eksterne lenker i tabellen nedenfor:

Kulturminne Frigg: [http://www.kulturminne-frigg.no/modules/module\\_123/proxy.asp?C=84&I=747&D=2&mid=18&iTopNavCategory=84](http://www.kulturminne-frigg.no/modules/module_123/proxy.asp?C=84&I=747&D=2&mid=18&iTopNavCategory=84)

Kulturminne Ekofisk: <http://www.nettmuseum.no/> Se også:

Faktaheftet 2010: <http://www.npd.no/no/Publikasjoner/Faktahefter/Fakta-2010/Kap-14/>

**Tabell 3 : Oversikt over nedstengte felt på norsk sokkel (alle i Nordsjøen)**

| Felt/<br>innretning | Godkjent (år) | Oppstart (år) | Avslutning (år) | Utbyggingsløsning                                             | Disponering                                                                             |
|---------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Albuskjell          | 1975          | 1979          | 1998            | 2 bunnfaste innretninger                                      | <u>Pågår</u>                                                                            |
| Cod                 | 1973          | 1977          | 1998            | Bunnfast innretning                                           | <u>Pågår</u>                                                                            |
| Edda                | 1975          | 1979          | 1998            | Bunnfast innretning                                           | <u>Pågår</u>                                                                            |
| Frigg               | 1974          | 1977          | 2004            | Gassfelt med flere bunnfaste innretninger på norsk og UK side | <u>Fjerning avsluttet 2009.</u><br><u>Bunnfaste betongstrukturer forlatt på feltet.</u> |
| Frøy                | 1992          | 1995          | 2001            | Bunnfast, ubemannet brønnhodeplattform                        | <u>Fjernet</u><br>Gjenåpning vurderes                                                   |
| Lille-Frigg         | 1991          | 1994          | 1999            | Bunnramme tilknyttet Frigg.                                   | <u>Fjernet</u>                                                                          |
| Mime                | 1992          | 1993          | 1993            | Bunnramme tilknyttet Cod.                                     | <u>Fjernet.</u><br>Gjenåpning vurderes                                                  |

| Felt/<br>innretning | Godkjen<br>t (år)                      | Oppstar<br>t<br>(år) | Avslutnin<br>g<br>(år) | Utbyggingsløsni<br>ng                                                     | Disponering                                                                             |
|---------------------|----------------------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Nordøst<br>Frigg    | 1980                                   | 1983                 | 1993                   | Bunnramme med<br>flytende<br>kontrolltårn.<br>Tilknyttet Frigg            | <u>Fjernet i 1996.</u><br><u>Første</u><br><u>innretning på</u><br><u>norsk sokkel.</u> |
| <u>Odin</u>         | 1980                                   | 1984                 | 1994                   | Bunnfast<br>innretning                                                    | <u>Fjernet 1996/97</u>                                                                  |
| Tommeliten<br>gamma | 1996                                   | 1988                 | 1998                   | Bunnramme<br>tilknyttet Edda                                              | <u>Fjernet.</u><br>Gjenåpning<br>vurderes                                               |
| Vest Ekofisk        | 1973                                   | 1977                 | 1998                   | Bunnfast<br>innretning                                                    | <u>Pågår</u>                                                                            |
| Øst Frigg           | 1984                                   | 1988                 | 1997                   | Bunnramme<br>tilknyttet Frigg                                             | <u>Fjernet</u>                                                                          |
| Yme                 | 1987                                   | 1996                 | 2001                   | Oppjekkbar<br><br>bore-/prosess-<br>innretning<br>tilknyttet<br>lagerskip | <u>Fjernet</u><br><br>Ny produksjon<br>planlegges av ny<br>operatør                     |
| 2/4-S<br>Statpipe   | Ikke<br>egen<br>produksj<br>on         | 1985                 | 1998                   | Bunnfast<br>stigerørs-<br>plattform                                       | <u>Fjernet 2001</u>                                                                     |
| Togi                | Gassinje<br>ksjon<br>Troll-<br>Oseberg | 1991                 | 2002                   | Bunnramme                                                                 | Rørledning er<br>under vurdering<br>for gjenbruk.<br>Bunnramme<br>skal fjernes.         |

## 14.2 Mottak og anlegg for slutt disponering av offshore innretninger

Det er foreløpig tre mottaksanlegg for slutt disponering av offshore innretninger i Norge. Dette er [AF Decom Offshores](#) anlegg i Vats i Rogaland, [Aker Solutions](#) anlegg på Stord og [Lyngdal Recycling](#). Det fins også flere anlegg utenlands, for eksempel på Shetland og i Storbritannia.

### AF Miljøbase Vats

AF Decom har bygget et mottaksanlegg for utrangerte offshoreinnretninger i Vats i Vindafjord kommune. Anlegget har vært brukt til blant annet riving av flere av innretningene fra Ekofisk, deriblant toppstrukturene på Ekofisktanken. Det pågår nå (2010) arbeid med riving og gjenvinning av flere innretninger fra Ekofiskområdet. [Lenke til nyheter fra AF-gruppen](#)

### Aker Solutions Stord

Aker Solutions er et selskap i Aker gruppen, og har hatt verftsvirksomhet på Stord i en årrekke. Deler av anlegget brukes til riving og slutt disponering av offshore innretninger. Store deler av anleggene på Friggfeltet er slutt disponert herfra.

Erfaringene fra riving og slutt disponering av anleggene på [Frigg](#) og Ekofisk viser at ca. 98% av alt stål blir gjenvunnet i disse prosessene.

### 14.2.1 Spesiellmottak for lavradioaktivt avfall (LRA)

Lavradioaktivt avfall er avfall som i offshore sammenheng dannes som del av avleiringer i brønner, rør, ventiler, tanker og annet prosessutstyr. Deler av disse avleiringene fjernes i vedlikeholdsperioder mens produksjonen er stengt, men det vil også være slike avleiringer igjen etter at produksjonen er nedstengt for godt og prosessanlegg og plattformene skal disponeres.

De viktigste slike avleiringer består av sulfater av radium ( $^{226}\text{Ra}$  og  $^{228}\text{Ra}$ ) som forurensning i avleiringer av barium/strontium-sulfat.

Alle mottaksanlegg og firma som skal håndtere slikt avfall, må ha godkjenning fra [Statens strålevern](#). Avfall med strålingsaktiviteter over fastsatte grenser må deponeres i spesialdeponier for radioaktivt avfall.

Det fins foreløpig bare ett anlegg som har tillatelse til deponering av LRA per i dag. Det er anlegget til [Wergeland Halsvik i Sløvåg](#) i Gulen i nord Hordaland. Avfallet blir lagret i fat av kraftig plast som støpes inn i blokker i deponihaller. [Lenke: Årsrapport 2008](#)





**Figur 12 Fat med LRA i ferd med å innstøpes i betong i fjellhall i Sløvåg**



## 15 Petroleumsvirksomhet i andre land i Nordsjøområdet

Den største petroleumsaktiviteten utenfor norsk sokkel i Nordsjøen foregår på britisk sokkel. Som for norsk del av Nordsjøen har produksjonen nådd toppen også i Storbritannia, Danmark og i Nederland. Dette kapitlet beskriver kort aktivitetene på de andre lands sokler i Nordsjøen. Kilder er de respektive lands myndigheter.

### 15.1 United Kingdom

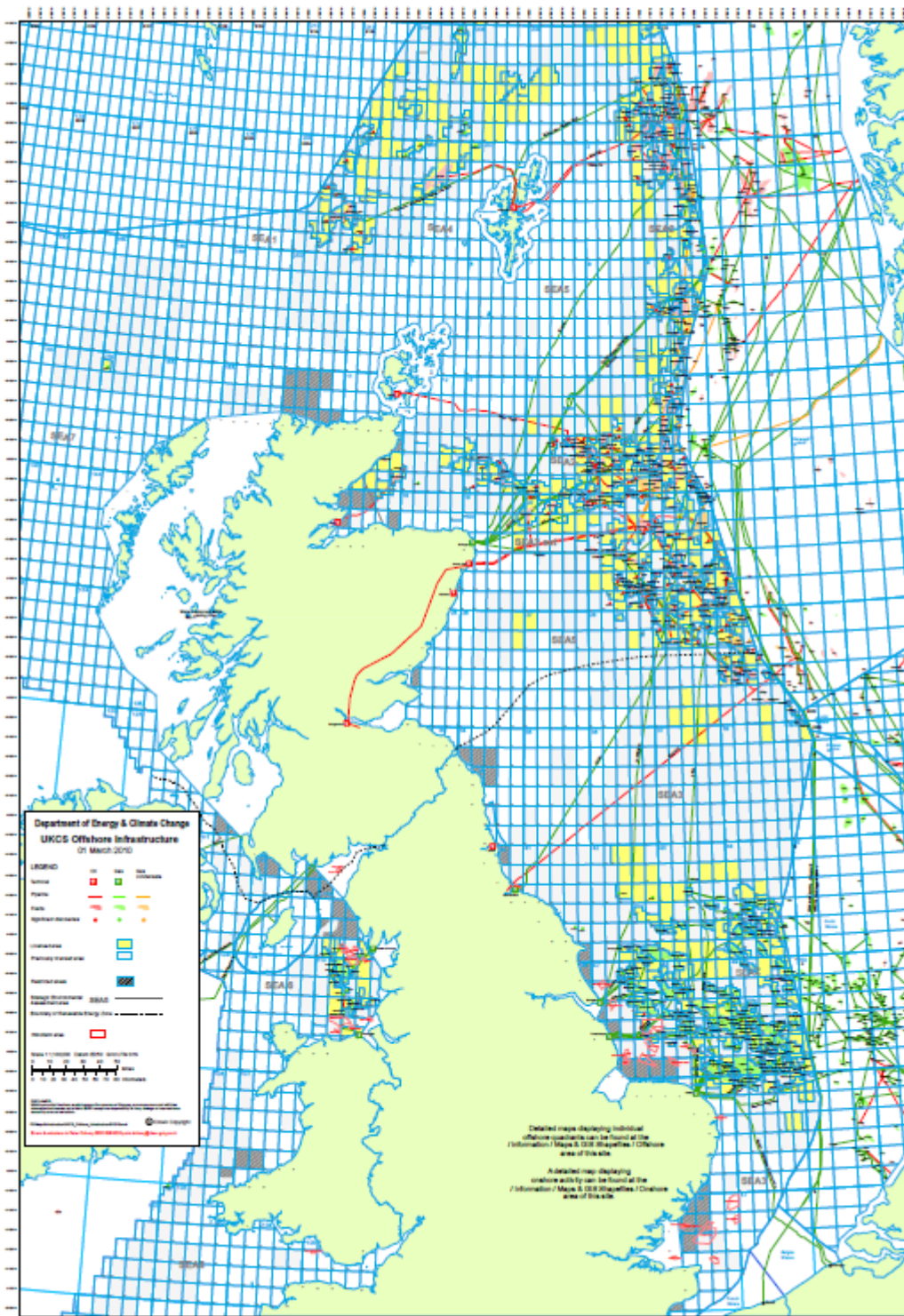
Kilde: <https://www.og.decc.gov.uk/>

Den britiske kontinentalsokkeloven trådte i kraft mai 1964. Seismisk leting og boring av den første brønnen fulgte senere samme år. BP fant gass i West Sole feltet med riggen "Sea Gem" i september 1965. Denne riggen havarerte imidlertid ved slep etter operasjonen og 13 mennesker omkom.

Samme måned som Ekofisk ble funnet i på norsk sokkel i 1969, oppdaget Amoco Montrose-feltet ca 217 km øst for Aberdeen. BP hadde blitt tildelt flere lisenser i området i den andre konsesjonsrunden sent i 1965, men hadde vært motvillige til å jobbe med dem etter ulykken med boreriggen "Sea Gem". Etter funnet av Ekofisk ble det i mai 1970 boret en brønn som viste seg å være tørr, etterfulgt av oppdagelsen av det store Fortiesfeltet i oktober 1970. Året etter, oppdaget Shell Expro gigantiske Brentfeltet i den nordlige Nordsjøen øst for Shetland. Oljeproduksjonen startet fra Argyll-feltet (nå Ardmore) i juni 1975 etterfulgt av Forties i november samme år.

### Petroleumsaktivitet på britisk sokkel i 2010

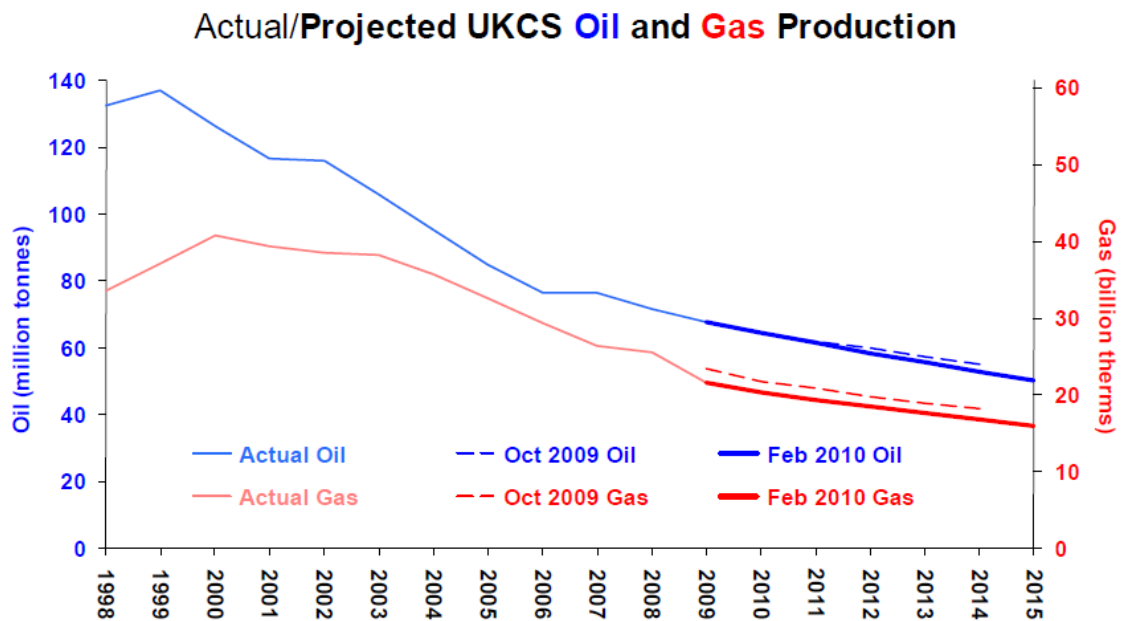
Det er 36 selskaper som har operatørskap på britisk sokkel i Nordsjøen fordelt på 348 felt. Dagens petroleumsaktiviteter på britisk sokkel inndeles i 3 områder: Irskesjøen, sørlige- og nordlige Nordsjøen. Hovedaktiviteten foregår i Nordsjøen.



Figur 13 Kart som viser områdene for offshore petroleumsvirksomhet på britisk sokkel

## Produksjon og prognoser

Produksjonen nådde toppnivå i 1999 (olje) til 2000 (gass), og har avtatt gradvis etter dette. Prognosene ut mot 2015 viser en videre nedadgående trend (se Figur 14). Kilde DECC (Departement of Energy and Climate Change).



**Figur 14** Britisk sokkel, historisk produksjon og prognoser

Lenke til mer detaljer:

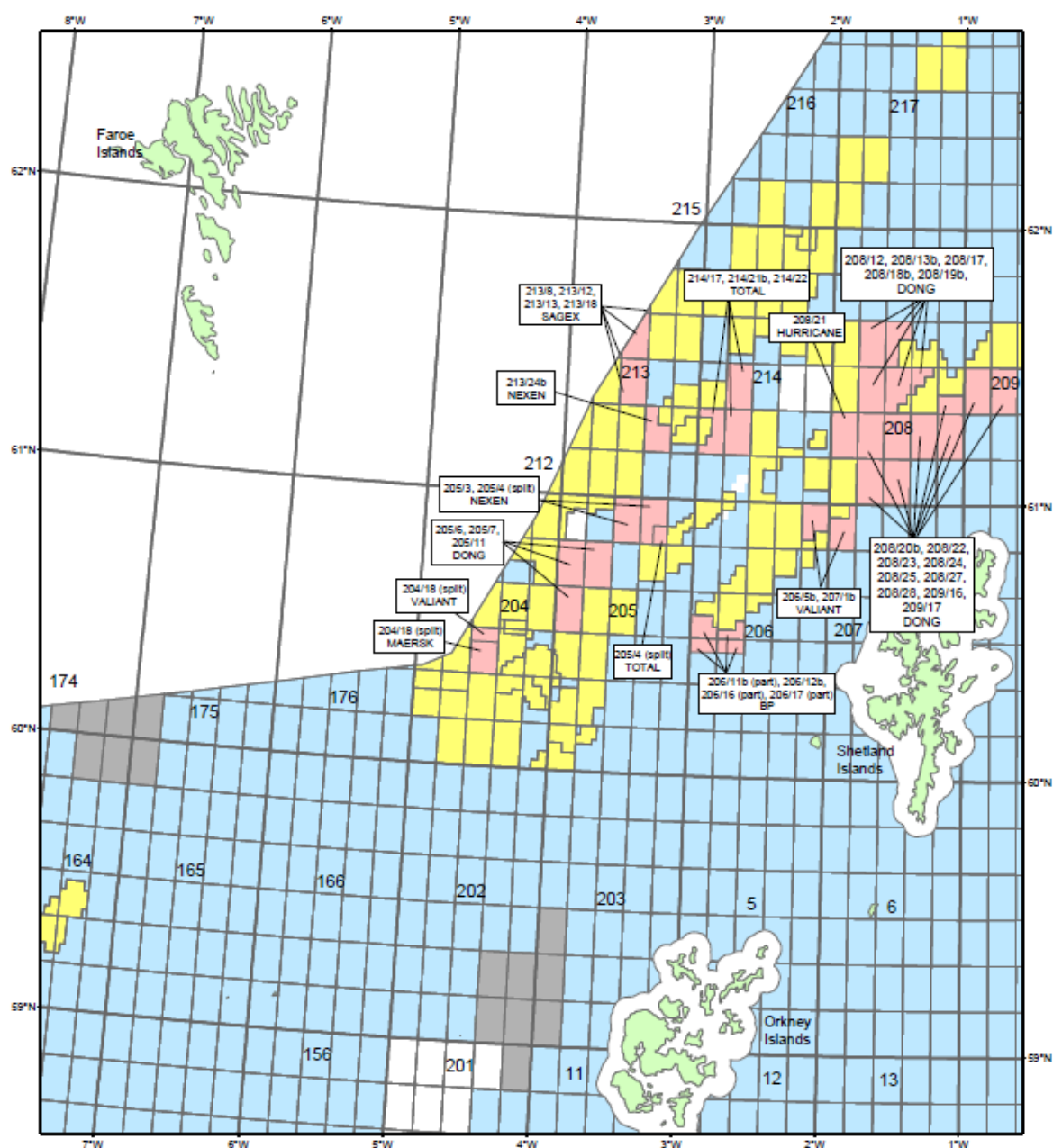
Historisk offshore oljeproduksjon: [https://www.og.decc.gov.uk/pprs/full\\_production.htm](https://www.og.decc.gov.uk/pprs/full_production.htm)

For å motvirke nedgangen i produksjonen, er det de senere år utlyst stadig flere blokker for leting etter nye resurser.

Kartene på de neste sidene viser hvor de enkelte blokkene er utlyst.

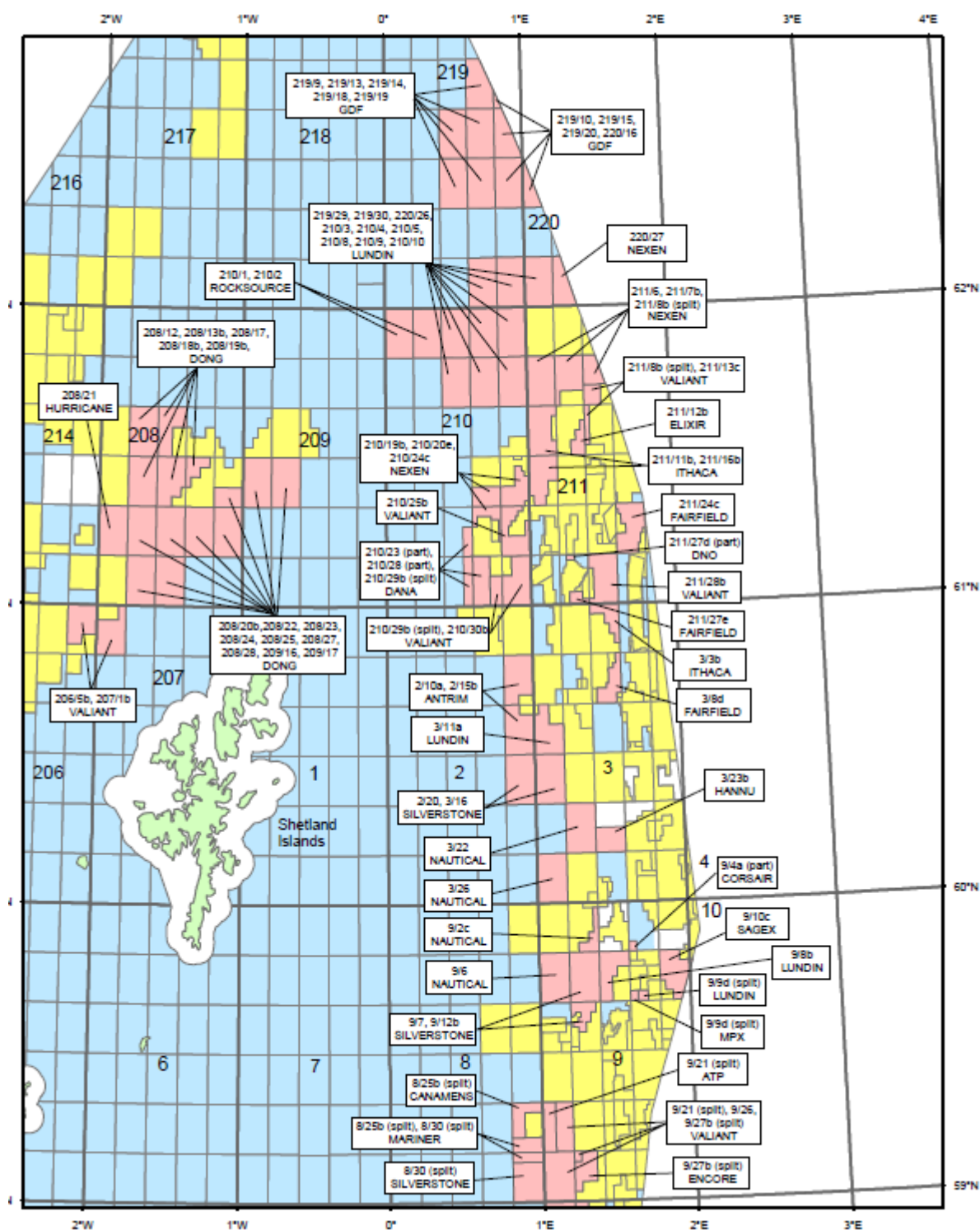
Områder tildelt i 25. runde på britisk sokkel i Nordsjøen:

Områdene vest for Shetland.



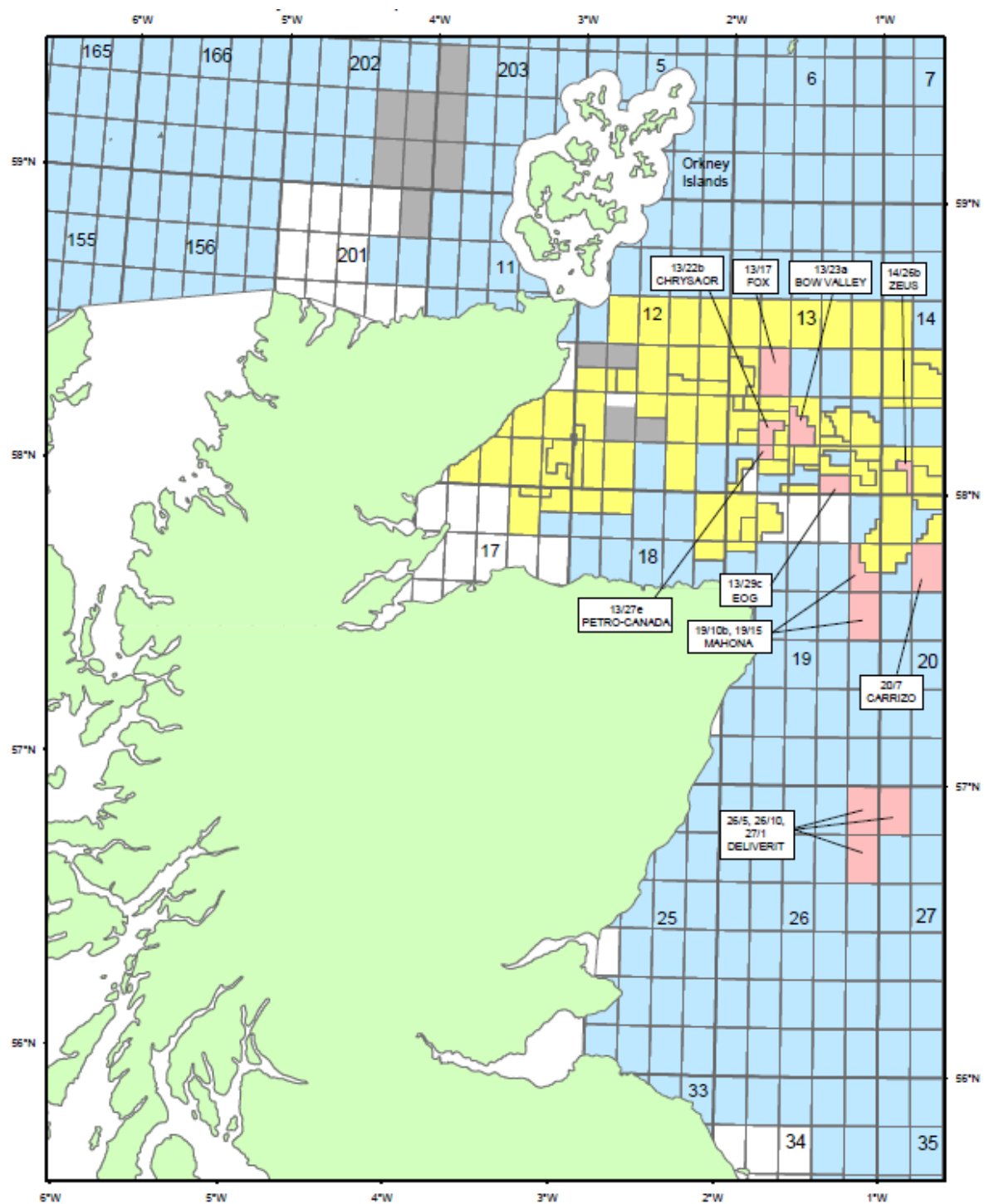
Figur 15 Utlyste områder vest for Shetland i 25. runde

## Nordlige del av Nordsjøen



Figur 16 Utlyste områder i nordlig del av britisk sokkel i Nordsjøen

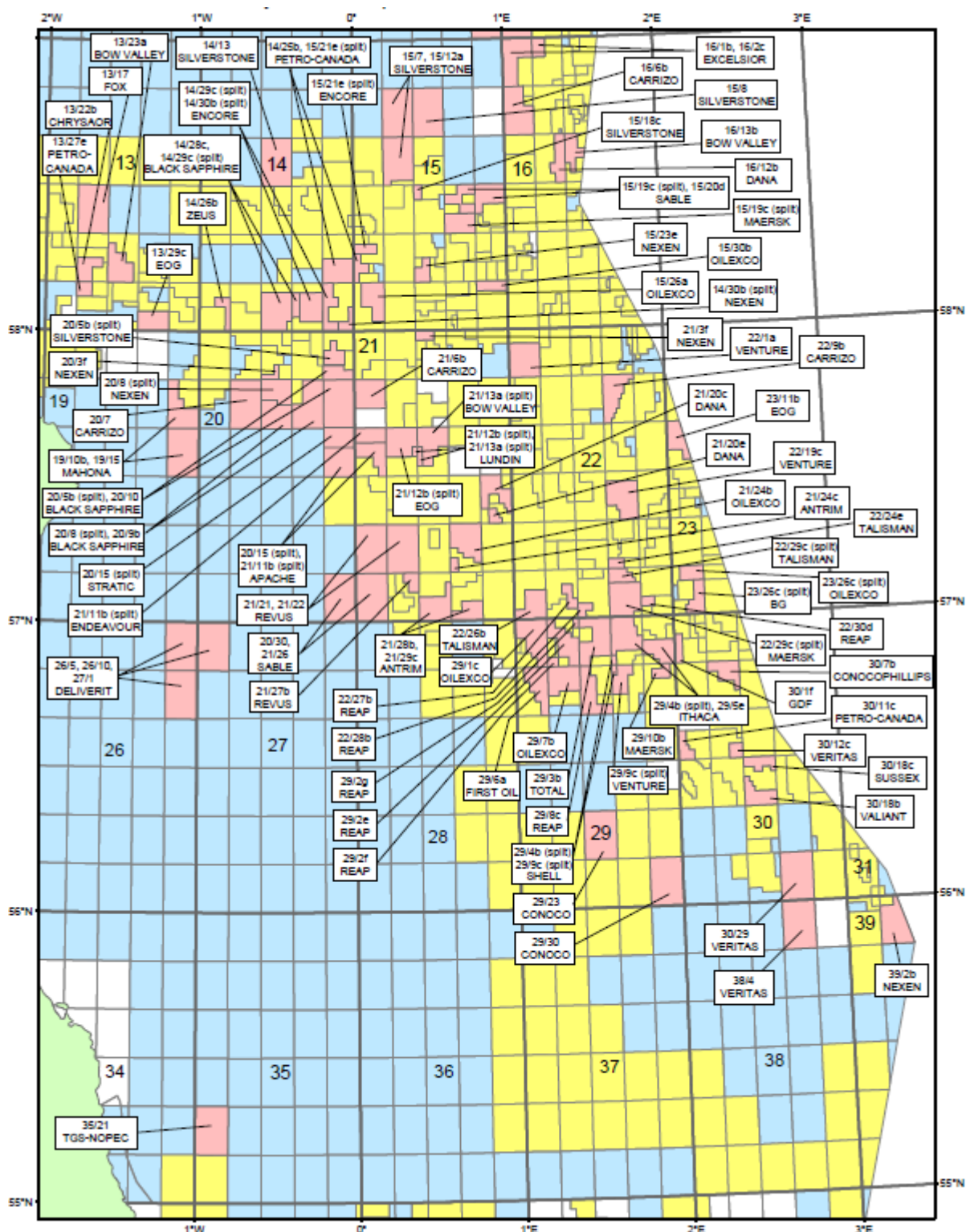
## Midtre Nordsjøen vest



Figur 17 Områder øst for Skottland utlyst i 25 runde

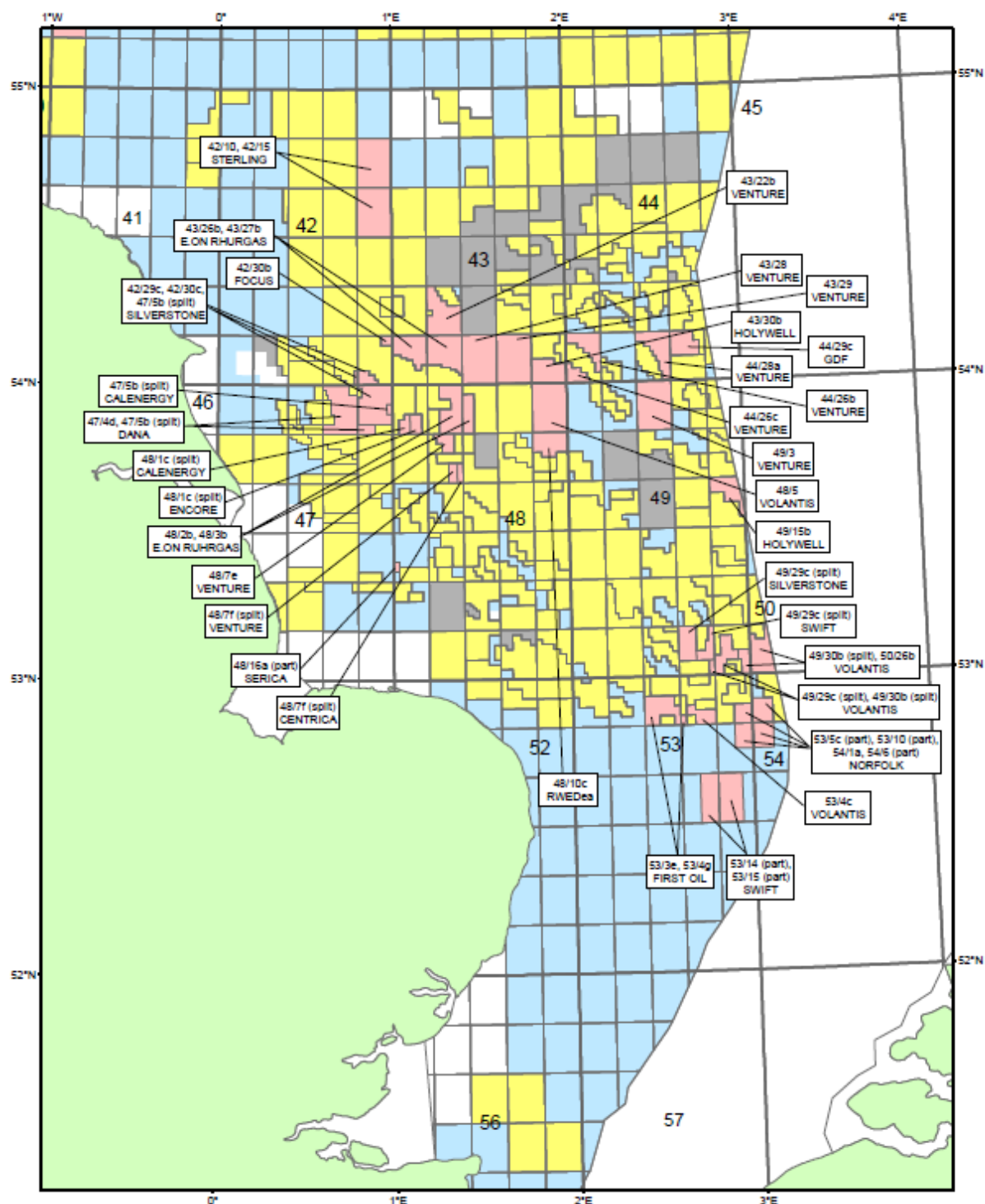


## Midtre Nordsjøen øst



Figur 18 Utlyste områder på britisk sokkel i Nordsjøen midtre del øst

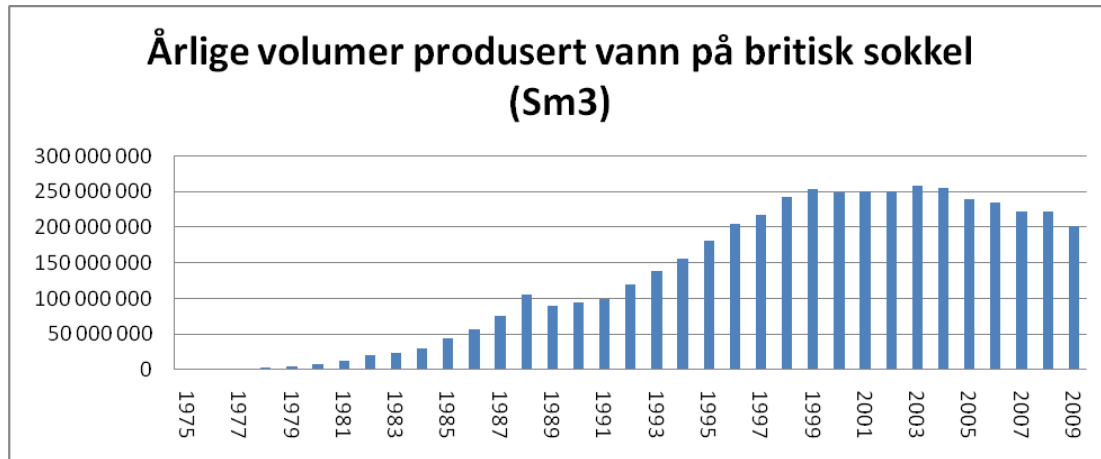
## Sørlege Nordsjøen



Figur 19 Utlyste områder på britisk sokkel i Nordsjøen sør

### 15.1.1 Produsert vann på UK sokkel

Produksjonen av vann som følger olje og gasstrømmen opp fra brønnene hadde historisk en stigning fram til et toppnivå fra 1999 til 2004. Etter dette har mengdene vann som er produsert, avtatt gradvis år for år, og var i 2009 på nivå med 1996.



Figur 20 Utvikling av produsert vann UK sektor

## 15.2 Danmark

I 1966 ble det første funnet av olje og naturgass gjort i Danmark.



Figur 21 Dansk sokkel (Kilde: Energistyrelsen, <http://ens.dk/>)

### 15.2.1 Produksjon på dansk sokkel

Figur 22 som viser årlig oljeproduksjon fra oppstart i 1972 til 2008, viser at produksjonen var på topp i 2004 og at den etter dette har falt hvert år. I 2008 falt oljeproduksjon for fjerde år på rad til 16,7 millioner Sm<sup>3</sup> fra rekordnivået på 22,6 millioner Sm<sup>3</sup> i 2004.

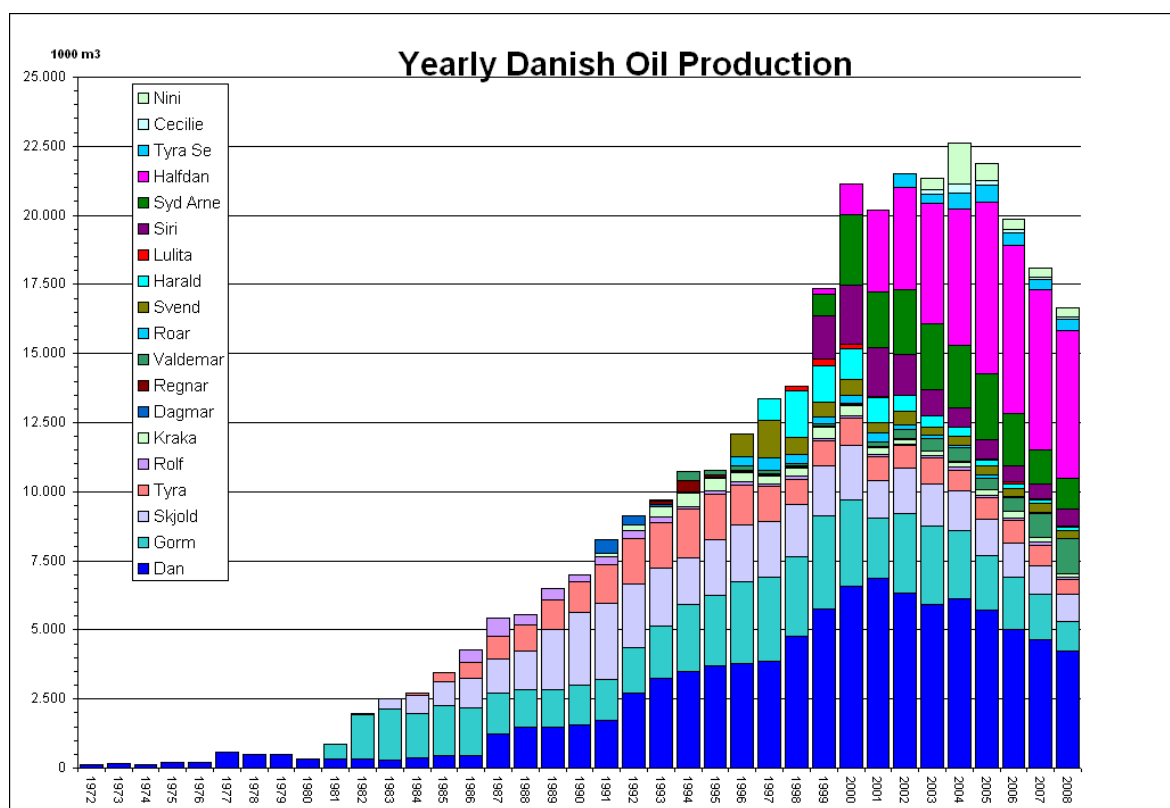
Olje- og gassproduksjonen i 2009 var på henholdsvis 15,1 MSm<sup>3</sup>, og 9 mrd Sm<sup>3</sup>.

Kilder:

<http://ens.dk/EN-US/OILANDGAS/Sider/Oilandgas.aspx>

[http://ens.dk/da-](http://ens.dk/da-DK/UndergrundOgForsyning/Olie_og_gas/Data/Produktionsoversigter/Documents/MP200912SI.htm)

[DK/UndergrundOgForsyning/Olie\\_og\\_gas/Data/Produktionsoversigter/Documents/MP200912SI.htm](http://ens.dk/da-DK/UndergrundOgForsyning/Olie_og_gas/Data/Produktionsoversigter/Documents/MP200912SI.htm)



Figur 22 Dansk olje- og gassproduksjon fram til 2009

Det er 17 felt i produksjon (feltene Dagmar og Regnar var ikke i produksjon i 2009).

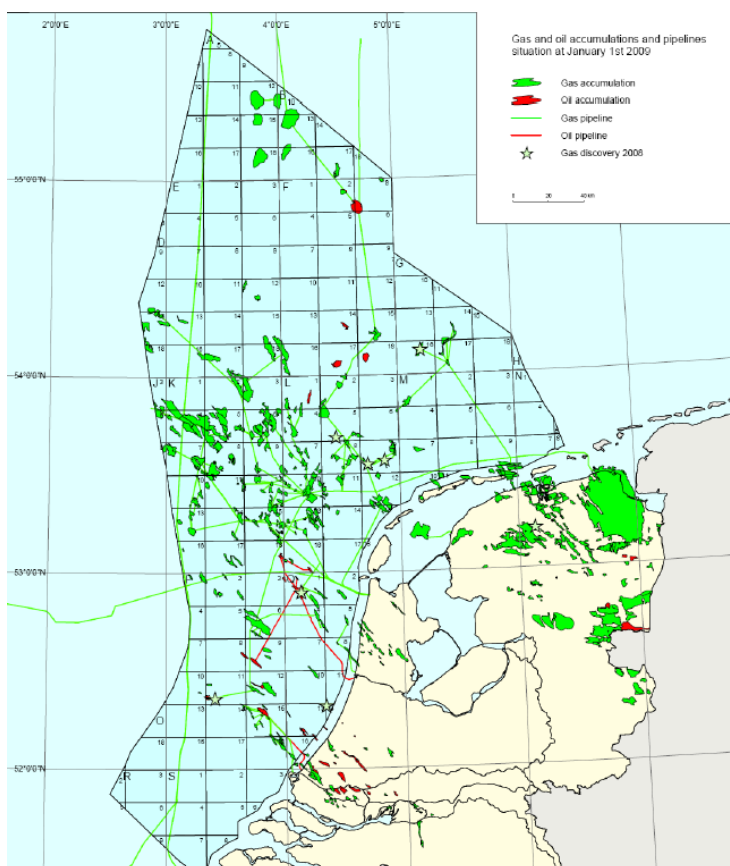
**Tabell 4 viser fordelingen av produksjonen på dansk sokkel i 2009 per felt.**

| <b>Felt</b>  | <b>Olje,<br/>1000 m<sup>3</sup></b> | <b>Gass,<br/>MM Nm<sup>3</sup></b> |
|--------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Dan          | 3.537                               | 365                                |
| Gorm         | 890                                 | 109                                |
| Skjold       | 948                                 | 58                                 |
| Tyra         | 431                                 | 2.014                              |
| Rolf         | 76                                  | 3                                  |
| Kraka        | 37                                  | 8                                  |
| Dagmar       | -                                   | -                                  |
| Regnar       | -                                   | -                                  |
| Valdemar     | 1.395                               | 510                                |
| Roar         | 30                                  | 398                                |
| Svend        | 184                                 | 17                                 |
| Harald       | 65                                  | 400                                |
| Lulita       | 24                                  | 15                                 |
| Halfdan      | 5.450                               | 3.401                              |
| Siri         | 326                                 | 44                                 |
| Syd Arne     | 1.164                               | 271                                |
| Tyra SE      | 377                                 | 932                                |
| Cecilie      | 38                                  | 2                                  |
| Nini         | 159                                 | 12                                 |
| <b>Total</b> | <b>15.130</b>                       | <b>8.560</b>                       |

### 15.3 Nederland

I 1943 ble det oppdaget et oljefelt under landsbyen Schoonebeek. Dette var starten på oljeproduksjon i Nederland. Fram til år 1996 ble rundt 250 millioner fat olje ble pumpet opp fra dette feltet. Utvinningen ble etter hvert for dyrt. Det viste seg stadig vanskeligere å produsere ut tykk klebrig olje. I tillegg var saltvannsinnholdet svært høyt. Nedstengningen av Schoonebeekfeltet reduserte den nasjonale oljeproduksjonen vesentlig.

I dag produseres fortsatt olje i Nederland, men nå hovedsakelig på sokkelen. Total årlig produksjon er om lag 2 millioner  $\text{Sm}^3$ . Selskapene investerer fortsatt i nye felt. Det forventes også at nasjonale oljeproduksjonen i løpet av 2010 igjen vil stige etter som Schoonebeekfeltet blir gjenåpnet for produksjon. Ny mer kostnadseffektiv utvinningsteknologi vil igjen gjøre feltet lønnsomt.



Figur 23 Kart over petroleumsaktivitet på Nederlandsk sokkel.

Lenke: [http://www.nlog.nl/resources/Jaarverslag2008/2008\\_map\\_pipes\\_platf\\_UK.pdf](http://www.nlog.nl/resources/Jaarverslag2008/2008_map_pipes_platf_UK.pdf)

Gass ble først funnet i Nederland i 1948. Det første feltet ble oppdaget i den nordøstre byen Coevorden. Viktigere var funnet av det enorme gassfeltet Groningen i landsbyen Slochteren i 1959. Det såkalte Groningen-feltet dekket en overflate på rundt  $900 \text{ km}^2$  og estimerer antok at det opprinnelige feltet inneholdt 2700 milliard  $\text{Sm}^3$  gass, det til da største gassfeltet i verden.



Oppdagelsen av dette feltet var en stor stimulans for videre utforskning for andre inkludert sokkelen i Nordsjøen. Boring etter gass offshore tok til i 1961.

Naturgassressursene på nederlandsk territorium er per 1. januar 2009 anslått til 1345 milliard  $\text{Sm}^3$ . 1033 milliarder  $\text{Sm}^3$  av disse ressursene ligger i Groningenfeltet, 129 milliarder  $\text{Sm}^3$  i andre reservoarer på land og 183 milliarder  $\text{Sm}^3$  på kontinentalsokkelen.

Oljeressursene er anslått til 34.3 millioner  $\text{Sm}^3$ , 25.2 millioner  $\text{Sm}^3$  lokalisert i områder på land og 9,1 mill  $\text{Sm}^3$  på sokkelen.

Total gassproduksjon fra nederlandsk felt var 80,0 milliarder  $\text{Sm}^3$  i 2008. 54,7 milliarder  $\text{Sm}^3$  kom fra gassfelt på land og 25,2  $\text{Sm}^3$  fra offshore-felt. Av den totale produksjonen kom 36,5 milliarder  $\text{Sm}^3$  fra små felt og 43.5 milliarder  $\text{Sm}^3$  fra Groningenfeltet. Produksjonen var øket med 17 % i forhold til 2007.

Den totale oljeproduksjonen var 2,10 millioner  $\text{Sm}^3$  olje, som var 16 % lavere enn i 2007. Oljefeltene på land produserte 0,26 millioner  $\text{Sm}^3$ , omtrent som i 2007 mens produksjonen fra oljefeltene offshore ble redusert med 18 % til 1.84 millioner  $\text{Sm}^3$ .

**Kilder:** Årsrapport 2008 NOGEPa (Netherlands Oil and Gas Exploration and Production Assosiation)

<http://www.nogepa.nl/LinkClick.aspx?fileticket=je2MSQgtp90%3d&tabid=539&language=en-US>

NL Oil & Gas Portal: <http://www.nlog.nl/en/home/NLOGPortal.html>

## 15.4 Tyskland

Tyskland har sammenlignet med Norge og Storbritannia en beskjeden offshoreproduksjon i Nordsjøen, bestående av ett enkelt gassfelt, A6. Operatør er **Wintershall**. Feltet som ligger i blokk A6, kom i produksjon i september 2000, og prosjektet produserte i 2006 ca 1,3 milliarder Sm<sup>3</sup> naturgas.

<http://www.erdoel-erdgas.de/>



**Figur 24 Tysk sokkel med gassfelt og rørledning**

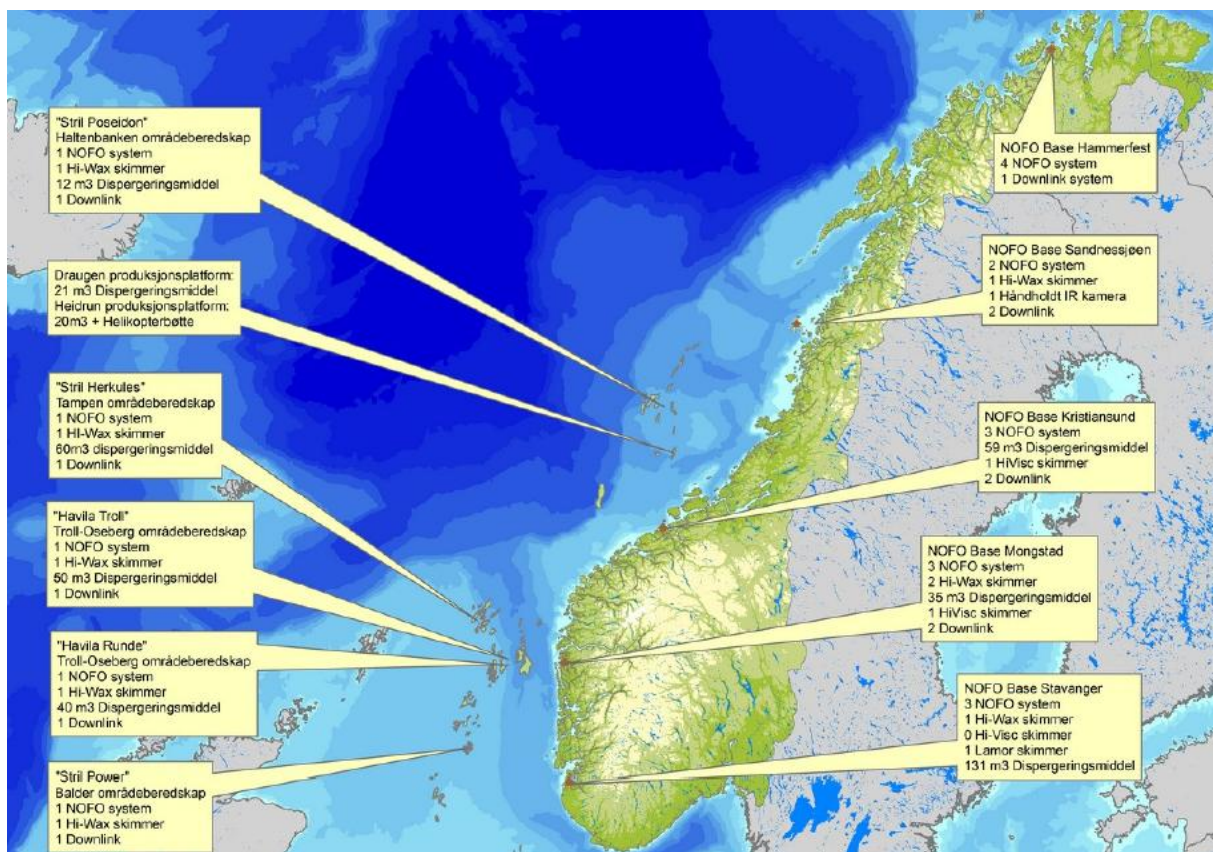
Kartet viser tysk sokkel i Nordsjøen med A6 helt opp mot grensekrysset til de andre lands sokkel og rørledningen som fører gassen inn til Den Helder i Nederland.

## 16 Oljevern

Oljevernberedskapen på norsk sokkel organiseres gjennom organisasjonen Norsk oljevernforening for operatørselskap (NOFO). NOFO administrerer og vedlikeholder en beredskap som inkluderer personell, utstyr og fartøy mot forurensning.

Det er det enkelte operatørselskap som har det overordnede ansvaret for at beredskap mot akutt forurensning fra egen virksomhet oppfyller kravene fra myndighetene. Ved hendelser ivaretar NOFO den operative håndteringen av beredskapsressursene på vegne av det berørte selskapet. Til daglig administrerer og vedlikeholder NOFO egne ressurser og personell samt en rekke avtaler om materiell, tjenester og fartøy på vegne av sine eiere.

NOFO disponerer betydelige mengder oljevernutstyr fordelt over hele kysten og på feltene offshore. Hovedlager rettet mot Nordsjøen fins på basene i Stavanger og på Mongstad. Organisasjonen organiserer også utvikling av nytt og forbedret utstyr basert på erfaringer fra tidligere utslipp fra felt eller skip.



Figur 25 Oversikt over NOFOs materiell, depoter og skip per desember 2009 (Kilde OLF)

## 16.1 Miljørettet beredskapsanalyse

[Styringsforskriften \(§ 16\)](#) omhandler krav til miljørettet beredskapsanalyser:

*Det skal utføres miljørettede risikoanalyser for den enkelte innretning. Analysene skal utføres blant annet for akutt forurensning og for bakgrunnsbelastning. Det skal være mulig å sammenligne samme type miljørisikobidrag fra ulike innretninger på en entydig måte.*

*Det skal utføres miljørettede beredskapsanalyser for innretningen. Før utføringen av beredskapsanalysene skal operatøren sette mål for beskyttelse av prioriterte, sårbare ressurser. Analysene skal omfatte kategoriene nær kilde, åpent hav, kyst- og strandsone og sikre at ulik sårbarhet i ulike geografiske områder ivaretas.*

*Resultater fra karakterisering av olje og kjemikalier og reelle effektivitetstall for beredskapsmateriell skal inngå i analysegrunnlaget. Før analysen utføres skal ulike utstyrsalternativer og deres tilgjengelighet kartlegges, jf. [innretningsforskriften § 41](#) om materiell for aksjon mot akutt forurensning.*

Det fins en oversikt med nærmere beskrivelse av [feltvise miljørettede beredskapsanalyser](#) på NOFOs nettside: [Miljørettede beredskapsanalyser for felt i produksjon](#)

## 17 Regionale konsekvensutredninger (RKU)

Det ble laget en regional konsekvensutredning for Nordsjøen i 1999, hovedsakelig basert på et datagrunnlag fra 1998/98. Denne er senere blitt oppdatert i 2006. Oppdateringen ble organisert av Oljeindustriens landsforening (OLF) med Statoil som største bidragsyter, gjennom prosjektledelse og sekretariat.

Tretten faglige delutredninger ble gjennomført av uavhengige konsultentselskaper og institutter. Disse dannet det vesentligste faglige grunnlaget for oppdateringen.

[Lenke til rapportene](#) på OLFs hjemmeside: [RKU Nordsjøen - hovedrapport](#)

## 18 Miljøovervåking av havbunn og frie vannmasser rundt petroleumsinnretninger i Nordsjøen

### 18.1 Havbunnsovervåking

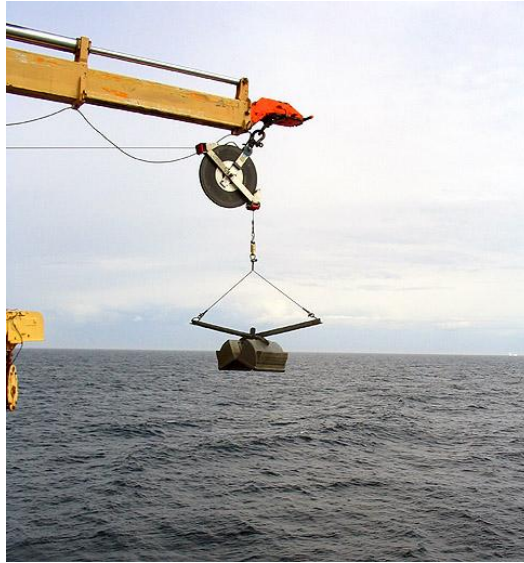
Operatørselskapene er pålagt å overvåke vannmassene og sjøbunnen, både sedimenter, bløt- og hardbunnsfauna, slik at forurensning fra olje- og gassvirksomheten kan kartlegges. Overvåkingen skal vise trender i påvirkningsbildet, prøve å gi prognoser for forventet utvikling, og være tilpasset risikoen for forurensning. Miljøovervåkingen av sjøbunnen (bunnhabitater) har pågått siden tidlig på 1980-tallet i tilknytning til de enkelte offshorefeltene. I 1996 ble norsk sokkel inndelt 11 regioner for overvåking av sjøbunnen. Region I, II, III og IV dekker Nordsjøen. Se kart. Undersøkelsene i den enkelte region gjennomføres hvert tredje år, og alternerer mellom regionene.



Undersøkelsene utføres av selvstendige forskningsinstitusjoner på oppdrag fra operatørselskapene. Det opprettes et sett av prøvetagningspunkter i et mønster rundt det enkelte utslippspunkt. Før boring og utslipp finner sted, skal det utføres grunnlagsovervåking for å vise basis miljøstatus.

Bunnhabitatovervåkingen består i å ta prøver av sjøbunnen, analysere sedimentet for tungmetaller og oljeforbindelser, samt å se på biodiversiteten i bløtbunnsfaunasamfunnet. Undersøkelser av hardbunnsfauna er i oppstartfasen og alle undersøkelsene skal utføres etter standardiserte metoder (nasjonale og/eller internasjonale).





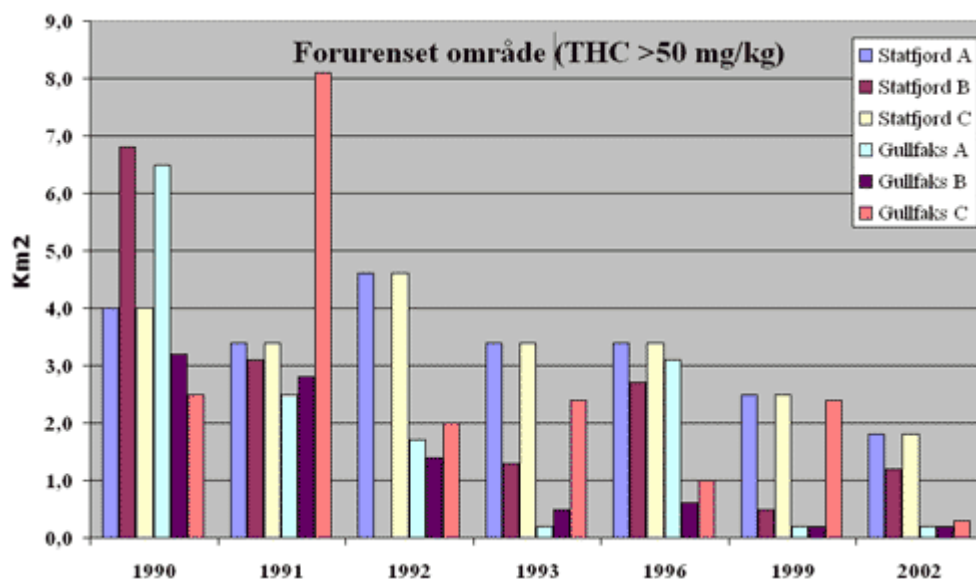
Van Veer grabb brukes til å ta bunnprøver.



I 1991 ble det innført strenge begrensninger på utslipp av oljeholdig borekaks. Kravet om at borekaks med et oljeinnhold større enn 1 vekt %, medførte stans i utslippene ved boring med oljebaserte borevæsker. Overvåkingen hadde vist at disse utslippene hadde medført betydelig forurensning av havbunnen rundt utslippspunktene.



I tiden etter at utslippskravet ble implementert, har havbunnsundersøkelsene vist at de forurensede arealer gradvis reduseres fra utkanten, og at de opprinnelige bunnlevende arter gradvis re-koloniserer områdene utenfra.



Figur 26 Forurensede arealer rundt Statfjord- og Gullfaksinnretningene 1990-2002 (Kilde: Statoil)

Lenker til videre informasjon:

[Sammenstilling av resultater fra regional overvåking 1996 – 2006 \(OLF\)](#)

[Rapporter fra overvåkingene \(KLIF\)](#)

## 18.2 Vannsøyleovervåking



For å se på effekter av utslippene for organismer som lever i vannet, overvåkes også fisk og utplasserte blåskjell i bur i tilknytning til installasjonene. Dette gjøres årlig oftest på et utvalgt

felt. I tillegg overvåkes tilstanden for villfisk hvert tredje år over flere regioner. Kravene til vannsøyleovervåking er beskrevet i **§ 52 b i Aktivitetsforskriften**. Det har skjedd store fremskritt innenfor vannsøyleovervåkingen i perioden 2002- 2009. Burene med fisk og blåskjell har vært plassert så nært utslippspunktet at det har vært mulig å se endring i noen av **biomarkørene** som er brukt i overvåkingen. Dagens overvåkingsregime er basert på erfaringer fra disse periodene samt en kontinuerlig utvikling og uttesting av metoder for å måle biologiske responser i torsk og blåskjell som utplasseres i felt.

#### **Resultater fra vannsøyleovervåkingene fins på nettsidene til Klif.**

Den siste overvåkingen på norsk sokkel i Nordsjøen ble foretatt rundt **Ekofisk i 2008**. Et ekstrakt fra oppsummeringen av rapporten følger:

*”Overvåkingen ble utført i et samarbeid mellom IRIS og NIVA, med underleverandører. Målet med undersøkelsen var å vurdere i hvilken grad utslipp av produsert vann fra Ekofisk påvirker organismer som lever i vannsøylen. Studien ble oppsatt til å overvåke bioakkumulering og biomarkør-responser i organismer holdt i bur i nærheten av utslippspunktet. Studieoppsettet var identisk med det som ble utført på Ekofisk i 2006, med små modifikasjoner. Resultatene fra undersøkelsen viser at organismer i bur har vært utsatt for lave nivåer av komponenter fra produsert vann. Akkumulering av PAH ble påvist i blåskjell med nivåer som forventet, avtagende med avstand fra utslippspunktet. Konsentrasjoner av PAH-og AP-metabolitter i galle fra torsk i bur var moderat forhøyet, noe som tyder på lave eksponeringsnivåer. Som forventet i dyr som holdes i nærheten av utslippspunktet, ble moderate biologiske responser observert. Klare helseeffekter på organismene er imidlertid ukjent på dette stadiet. Det ble observert en nedadgående gradient med avstand fra utslippet med tanke på både bioakkumulering av miljøgifter og biologiske effekter på begge typer organismer som ble undersøkt. Volumet av produsert vann som slippes ut i det undersøkte området hadde økt, men eksponeringen som ble observert i de undersøkte områdene var lik situasjonen i 2006. Dette bekrefter den miljømessige fordelene med den nye renseteknologien som er implementert på feltet siden 2006-undersøkelsen (CTour)”.*

## 19 Vedlegg 1 Felt i produksjon i Nordsjøen

| Felt                    | Funn-<br>år | Oppstart | Produksjon   | Utbyggingsløsning                              | Netto<br>produksjon<br>2009<br>(MSm3oe) |
|-------------------------|-------------|----------|--------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <a href="#">Alvheim</a> | 1998        | 2008     | Olje og gass | Havbunnsrammer og FPSO. Bøyelasting            | 5 418 712                               |
| <a href="#">Balder</a>  | 1967        | 1999     | Olje og gass | Havbunnsrammer og FPSO. Rørtransport til Jotun | 3 424 216                               |
| <a href="#">Blane</a>   | 1998        | 2007     | Olje         | Havbunnsanlegg tilknyttet Ula                  | 120 330                                 |
| <a href="#">Brage</a>   | 1980        | 1993     | Olje og gass | Bunnfast integrert plattform                   | 1 902 612                               |
| <a href="#">Ekofisk</a> | 1969        | 1971     | Olje og gass | Stort felt med mange innretninger              | 13 605 525                              |
| <a href="#">Eldfisk</a> | 1970        | 1979     | Olje og gass | Tre faste plattformer. Rørtransport            | 3 460 188                               |
| <a href="#">Embla</a>   | 1988        | 1993     | Olje og gass | Bunnfast brønnhodeplattform tilknyttet Eldfisk | 401 265                                 |

| <b>Felt</b>                         | <b>Funn-<br/>år</b> | <b>Oppstart</b> | <b>Produksjon</b> | <b>Utbyggingsløsning</b>                                          | <b>Netto<br/>produksjon<br/>2009<br/>(MSm3oe)</b> |
|-------------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <a href="#"><u>Enoch</u></a>        | 1991                | 2007            | Olje              | Bunnramme på britisk sektor                                       | 72 300                                            |
| <a href="#"><u>Fram</u></a>         | 1992                | 2003            | Olje (og gass)    | Bunnramme tilknyttet Troll C                                      | 3 872 666                                         |
| <a href="#"><u>Gimle</u></a>        | 2004                | 2006            | Olje (og gass)    | Bunnramme tilknyttet Gullfaks C                                   | 332 769                                           |
| <a href="#"><u>Glitne</u></a>       | 1995                | 2001            | Olje              | Havbunnsrammer og FPSO. Bøyelasting                               | 371 943                                           |
| <a href="#"><u>Grane</u></a>        | 1991                | 2003            | Olje              | Bunnfast plattform med rørledning til Stureterminalen             | 10 723 929                                        |
| <a href="#"><u>Gullfaks</u></a>     | 1978                | 1986            | Olje og gass      | Tre store bunnfaste plattformer med betongunderstell. Bøyelasting | 4 990 493                                         |
| <a href="#"><u>Gullfaks Sør</u></a> | 1978                | 1998            | Olje og gass      | Bunnrammer tilknyttet Gullfaks                                    | 6 468 590                                         |
| <a href="#"><u>Gungne</u></a>       | 1982                | 1996            | Gass/kond.        | Havbunnsproduksjon til Sleipner                                   | 350 987                                           |

| <b>Felt</b>                       | <b>Funn-<br/>år</b> | <b>Oppstart</b> | <b>Produksjon</b> | <b>Utbyggingsløsning</b>                               | <b>Netto<br/>produksjon<br/>2009<br/>(MSm3oe)</b> |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <a href="#"><u>Gyda</u></a>       | 1980                | 1990            | Olje og gass      | Bunnfast integrert plattform. Rørtransport via Ekofisk | 549 058                                           |
| <a href="#"><u>Heimdal</u></a>    | 1972                | 1985            | (Olje og) gass    | Bunnfast integrert plattform                           | 225 167                                           |
| <a href="#"><u>Hod</u></a>        | 1974                | 1990            | Olje og gass      | Bunnfast produksjonsinnretning fjernstyrt fra Valhall  | 230 091                                           |
| <a href="#"><u>Huldra</u></a>     | 1982                | 2001            | Olje og gass      | Bunnfast produksjonsinnretning, rørtransport           | 1 246 308                                         |
| <a href="#"><u>Jotun</u></a>      | 1994                | 1999            | Olje og gass      | Bunnfast brønnhodeplattform og FPSO. Bøylasting        | 323 482                                           |
| <a href="#"><u>Kvitebjørn</u></a> | 1994                | 2004            | Olje og gass      | Bunnfast produksjonsinnretning, rørtransport           | 8 240 534                                         |
| <a href="#"><u>Murchison</u></a>  | 1975                | 1980            | Olje og gass      | Bunnfast produksjonsinnretning på britisk side         | 69 023                                            |

| <b>Felt</b>                          | <b>Funn-<br/>år</b> | <b>Oppstart</b> | <b>Produksjon</b> | <b>Utbyggingsløsning</b>                                            | <b>Netto<br/>produksjon<br/>2009<br/>(MSm3oe)</b> |
|--------------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <a href="#"><u>Oseberg</u></a>       | 1979                | 1988            | Olje og gass      | Stort felt med flere innretninger. Rørtransport.                    | 10 161 086                                        |
| <a href="#"><u>Oseberg Sør</u></a>   | 1984                | 2000            | Olje og gass      | Bunnfast produksjonsinnretning, rørtransport til Oseberg feltcenter | 2 633 840                                         |
| <a href="#"><u>Oseberg Øst</u></a>   | 1981                | 1999            | Olje og gass      | Bunnfast produksjonsinnretning, rørtransport til Oseberg feltcenter | 350 446                                           |
| <a href="#"><u>Rev</u></a>           | 2001                | 2009            | Gass/kond.        | Havbunnsrammer tilknyttet Armada på britisk side                    | 868 862                                           |
| <a href="#"><u>Ringhorne Øst</u></a> | 2003                | 2006            | Olje og gass      | Bunnfast produksjonsinnretning, rørtransport til Balder             | 1 646 418                                         |
| <a href="#"><u>Sigyn</u></a>         | 1982                | 2002            | Gass/kond.        | Havbunnsrammer tilknyttet Sleipner                                  |                                                   |
| <a href="#"><u>Skirne</u></a>        | 1990                | 2004            | Olje og gass      | Havbunnsrammer tilknyttet Heimdal                                   | 1 410 959                                         |



| <b>Felt</b>                                                     | <b>Funn-<br/>år</b> | <b>Oppstart</b> | <b>Produksjon</b> | <b>Utbyggingsløsning</b>                                                   | <b>Netto<br/>produksjon<br/>2009<br/>(MSm3oe)</b> |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <a href="#"><u>Sleipner</u></a><br><a href="#"><u>Vest</u></a>  | 1974                | 1996            | Gass/kond.        | Bunnfast brønnhode-<br><br>Innretning tilknyttet<br>Sleipner               | 2 061 860                                         |
| <a href="#"><u>Sleipner</u></a><br><a href="#"><u>Øst</u></a>   | 1981                | 1993            | Gass/kond.        | Bunnfast innretning med<br>betongunderstell.<br>Rørtransport til Kårstø    | 10 536 680                                        |
| <a href="#"><u>Snorre</u></a>                                   | 1979                | 1992            | Olje og gass      | To flytende<br>produksjonsinnretninger.<br><br>Rørtransport til Statfjord  | 6 756 550                                         |
| <a href="#"><u>Statfjord</u></a>                                | 1974                | 1979            | Olje og gass      | Tre store bunnfaste<br>plattformer med<br>betongunderstell.<br>Bøyelasting | 5 709 054                                         |
| <a href="#"><u>Statfjord</u></a><br><a href="#"><u>Nord</u></a> | 1977                | 1995            | Olje og gass      | Havbunnsrammer<br>tilknyttet Statfjord                                     | 308 519                                           |
| <a href="#"><u>Statfjord</u></a><br><a href="#"><u>Øst</u></a>  | 1976                | 1994            | Olje og gass      | Havbunnsrammer<br>tilknyttet Statfjord                                     | 655 240                                           |
| <a href="#"><u>Sygna</u></a>                                    | 1996                | 2000            | Olje og gass      | Havbunnsrammer                                                             | 129 626                                           |

| Felt              | Funn-<br>år | Oppstart | Produksjon   | Utbyggingsløsning                                                     | Netto<br>produksjon<br>2009<br>(MSm3oe) |
|-------------------|-------------|----------|--------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                   |             |          |              | tilknyttet Statfjord                                                  |                                         |
| <u>Tambar</u>     | 1983        | 2001     | Olje og gass | Bunnfast brønnhode-<br><br>Innretning styrt fra Ula                   | 357 079                                 |
| <u>Tambar Øst</u> | 2007        | 2007     | Olje og gass | Produksjonsbrønn fra<br>Tambar                                        | Del av Tambar<br>regnskap               |
| <u>Tor</u>        | 1970        | 1978     | Olje og gass | Bunnfast plattform.<br>Rørtransport til Ekofisk                       | 326 215                                 |
| <u>Tordis</u>     | 1987        | 1994     | Olje og gass | Havbunnsrammer<br>tilknyttet Gullfaks C                               | 1 105 049                               |
| <u>Troll</u>      | 1979        | 1995     | Olje og gass | En bunnfast og to<br>flytende innretninger.<br>Rørtransport til land. | 33 315 757                              |
| <u>Tune</u>       | 1996        | 2002     | Gass/kond.   | Bunnramme tilknyttet<br>Oseberg D                                     | 130 265                                 |
| <u>Ula</u>        | 1976        | 1986     | Olje og gass | Tre bunnfaste<br>innretninger.<br>Rørtransport via Ekofisk            | 781 541                                 |

| <b>Felt</b>                       | <b>Funn-<br/>år</b> | <b>Oppstart</b> | <b>Produksjon</b> | <b>Utbyggingsløsning</b>                                                       | <b>Netto<br/>produksjon<br/>2009<br/>(MSm3oe)</b> |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <a href="#"><u>Vale</u></a>       | 1991                | 2002            | Olje og gass      | Bunnramme tilknyttet Heimdal                                                   | 338 145                                           |
| <a href="#"><u>Valhall</u></a>    | 1975                | 1982            | Olje og gass      | Bunnfaste innretninger. Rørtransport via Ekofisk. Stor oppgradering 2010/11.   | 2 726 485                                         |
| <a href="#"><u>Varg</u></a>       | 1984                | 1998            | Olje              | FPSO, bøyelasting                                                              | 788 925                                           |
| <a href="#"><u>Veslefrikk</u></a> | 1981                | 1989            | Olje og gass      | Bunnfast brønnhodeinnretning og flytende prosessinnretn. Rørtransport via OTS* | 681 600                                           |
| <a href="#"><u>Vigdis</u></a>     | 1986                | 1997            | Olje og gass      | Havbunnsinnretninger tilknyttet Snorre A                                       | 2 974 257                                         |
| <a href="#"><u>Vilje</u></a>      | 2003                | 2008            | Olje og gass      | Havbunnsrammer tilknyttet Alvheim                                              | 1 611 878                                         |
| <a href="#"><u>Visund</u></a>     | 1986                | 1999            | Olje og gass      | Flytende produksjonsinnretning . Rørtransport                                  | 2 833 812                                         |
| <a href="#"><u>Volund</u></a>     | 1994                | 2009            | Olje og gass      | Havbunnsinnretninger                                                           | 9 694                                             |

| <b>Felt</b>                                              | <b>Funn-<br/>år</b> | <b>Oppstart</b> | <b>Produksjon</b> | <b>Utbyggingsløsning</b>                                                | <b>Netto<br/>produksjon<br/>2009<br/>(MSm<sup>3</sup>oe)</b> |
|----------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                                          |                     |                 |                   | tilknyttet Alvheim                                                      |                                                              |
| <a href="#">Volve</a>                                    | 1993                | 2008            | Olje og gass      | Bunnfast produksjons-<br>og boreinnretning.<br>Lagerskip og bøyelasting | 3 169 289                                                    |
| Total produksjon i Nordsjøen i 2009 (Sm <sup>3</sup> oe) |                     |                 |                   |                                                                         | <b>162 101 225</b>                                           |

\*OTS (Oseberg transportsystem går til Stureterminalen)

## 20 Vedlegg 2 Utslippsdata norsk sokkel i Nordsjøen 2009

### 20.1 CO<sub>2</sub> , og NO<sub>x</sub>-utslipp fra forbrenning

|              | Rapporteringsår                | 2009       |
|--------------|--------------------------------|------------|
| Felt         | Data                           |            |
| ALVHEIM      | Utslipp SO <sub>x</sub> (tonn) | 10.90      |
|              | Utslipp NO <sub>x</sub> (tonn) | 408.00     |
|              | Utslipp CO <sub>2</sub> (tonn) | 193 841.00 |
|              | Utslipp CH <sub>4</sub> (tonn) | 39.90      |
| BALDER       | Utslipp SO <sub>x</sub> (tonn) | 48.10      |
|              | Utslipp NO <sub>x</sub> (tonn) | 1 334.00   |
|              | Utslipp CO <sub>2</sub> (tonn) | 148 107.00 |
|              | Utslipp CH <sub>4</sub> (tonn) | 17.30      |
| BRAGE        | Utslipp SO <sub>x</sub> (tonn) | 4.01       |
|              | Utslipp NO <sub>x</sub> (tonn) | 796.00     |
|              | Utslipp CO <sub>2</sub> (tonn) | 220 921.00 |
|              | Utslipp CH <sub>4</sub> (tonn) | 63.50      |
| EKOFISK      | Utslipp SO <sub>x</sub> (tonn) | 22.30      |
|              | Utslipp NO <sub>x</sub> (tonn) | 1 550.00   |
|              | Utslipp CO <sub>2</sub> (tonn) | 724 049.00 |
|              | Utslipp CH <sub>4</sub> (tonn) | 279.00     |
| ELDFISK      | Utslipp SO <sub>x</sub> (tonn) | 11.90      |
|              | Utslipp NO <sub>x</sub> (tonn) | 792.00     |
|              | Utslipp CO <sub>2</sub> (tonn) | 300 245.00 |
|              | Utslipp CH <sub>4</sub> (tonn) | 97.70      |
| EMBLA        | Utslipp SO <sub>x</sub> (tonn) | 0.01       |
|              | Utslipp NO <sub>x</sub> (tonn) | 0.79       |
|              | Utslipp CO <sub>2</sub> (tonn) | 41.90      |
|              | Utslipp CH <sub>4</sub> (tonn) | 0.00       |
| GLITNE       | Utslipp SO <sub>x</sub> (tonn) | 2.99       |
|              | Utslipp NO <sub>x</sub> (tonn) | 301.00     |
|              | Utslipp CO <sub>2</sub> (tonn) | 62 772.00  |
|              | Utslipp CH <sub>4</sub> (tonn) | 13.60      |
| GRANE        | Utslipp SO <sub>x</sub> (tonn) | 2.43       |
|              | Utslipp NO <sub>x</sub> (tonn) | 414.00     |
|              | Utslipp CO <sub>2</sub> (tonn) | 226 990.00 |
|              | Utslipp CH <sub>4</sub> (tonn) | 86.00      |
| GULLFAKS     | Utslipp SO <sub>x</sub> (tonn) | 6.89       |
|              | Utslipp NO <sub>x</sub> (tonn) | 3 676.00   |
|              | Utslipp CO <sub>2</sub> (tonn) | 974 832.00 |
|              | Utslipp CH <sub>4</sub> (tonn) | 355.00     |
| GULLFAKS SØR | Utslipp SO <sub>x</sub> (tonn) | 4.39       |
|              | Utslipp NO <sub>x</sub> (tonn) | 308.00     |
|              | Utslipp CO <sub>2</sub> (tonn) | 13 937.00  |
|              | Utslipp CH <sub>4</sub> (tonn) | 0.00       |
| GYDA         | Utslipp SO <sub>x</sub> (tonn) | 1.37       |
|              | Utslipp NO <sub>x</sub> (tonn) | 249.00     |
|              | Utslipp CO <sub>2</sub> (tonn) | 61 895.00  |
|              | Utslipp CH <sub>4</sub> (tonn) | 20.60      |
| HEIMDAL      | Utslipp SO <sub>x</sub> (tonn) | 1.25       |
|              | Utslipp NO <sub>x</sub> (tonn) | 450.00     |
|              | Utslipp CO <sub>2</sub> (tonn) | 175 804.00 |
|              | Utslipp CH <sub>4</sub> (tonn) | 61.40      |
| HOD          | Utslipp SO <sub>x</sub> (tonn) | 0.55       |
|              | Utslipp NO <sub>x</sub> (tonn) | 13.60      |
|              | Utslipp CO <sub>2</sub> (tonn) | 624.00     |

|                | Rapporteringsår    | 2009       |
|----------------|--------------------|------------|
| Felt           | Data               |            |
|                | Utslipp CH4 (tonn) | 0.00       |
| HULDRA         | Utslipp SOx (tonn) | 2.16       |
|                | Utslipp NOx (tonn) | 187.00     |
|                | Utslipp CO2 (tonn) | 65 252.00  |
|                | Utslipp CH4 (tonn) | 24.30      |
| JOTUN          | Utslipp SOx (tonn) | 6.70       |
|                | Utslipp NOx (tonn) | 503.00     |
|                | Utslipp CO2 (tonn) | 166 171.00 |
|                | Utslipp CH4 (tonn) | 35.50      |
| KVITEBJØRN     | Utslipp SOx (tonn) | 2.92       |
|                | Utslipp NOx (tonn) | 320.00     |
|                | Utslipp CO2 (tonn) | 80 423.00  |
|                | Utslipp CH4 (tonn) | 25.00      |
| OSEBERG        | Utslipp SOx (tonn) | 6.41       |
|                | Utslipp NOx (tonn) | 4 503.00   |
|                | Utslipp CO2 (tonn) | 876 477.00 |
|                | Utslipp CH4 (tonn) | 336.00     |
| OSEBERG SØR    | Utslipp SOx (tonn) | 4.83       |
|                | Utslipp NOx (tonn) | 892.00     |
|                | Utslipp CO2 (tonn) | 187 479.00 |
|                | Utslipp CH4 (tonn) | 58.90      |
| OSEBERG ØST    | Utslipp SOx (tonn) | 5.73       |
|                | Utslipp NOx (tonn) | 298.00     |
|                | Utslipp CO2 (tonn) | 85 471.00  |
|                | Utslipp CH4 (tonn) | 21.20      |
| SLEIPNER VEST  | Utslipp SOx (tonn) | 0.63       |
|                | Utslipp NOx (tonn) | 1 426.00   |
|                | Utslipp CO2 (tonn) | 311 147.00 |
|                | Utslipp CH4 (tonn) | 116.00     |
| SLEIPNER ØST   | Utslipp SOx (tonn) | 1.38       |
|                | Utslipp NOx (tonn) | 2 474.00   |
|                | Utslipp CO2 (tonn) | 558 137.00 |
|                | Utslipp CH4 (tonn) | 202.00     |
| SNORRE         | Utslipp SOx (tonn) | 6.85       |
|                | Utslipp NOx (tonn) | 2 289.00   |
|                | Utslipp CO2 (tonn) | 486 173.00 |
|                | Utslipp CH4 (tonn) | 124.00     |
| STATFJORD      | Utslipp SOx (tonn) | 10.20      |
|                | Utslipp NOx (tonn) | 2 151.00   |
|                | Utslipp CO2 (tonn) | 575 772.00 |
|                | Utslipp CH4 (tonn) | 157.00     |
| STATFJORD NORD | Utslipp SOx (tonn) | 1.59       |
|                | Utslipp NOx (tonn) | 111.00     |
|                | Utslipp CO2 (tonn) | 5 046.00   |
|                | Utslipp CH4 (tonn) | 0.00       |
| STATFJORD ØST  | Utslipp SOx (tonn) | 1.52       |
|                | Utslipp NOx (tonn) | 107.00     |
|                | Utslipp CO2 (tonn) | 4 825.00   |
|                | Utslipp CH4 (tonn) | 0.00       |
| SYGNA          | Utslipp SOx (tonn) | 0.10       |
|                | Utslipp NOx (tonn) | 6.69       |
|                | Utslipp CO2 (tonn) | 303.00     |
|                | Utslipp CH4 (tonn) | 0.00       |
| TOR            | Utslipp SOx (tonn) | 1.98       |
|                | Utslipp NOx (tonn) | 176.00     |
|                | Utslipp CO2 (tonn) | 25 553.00  |
|                | Utslipp CH4 (tonn) | 7.00       |



|                              | Rapporteringsår    | 2009         |
|------------------------------|--------------------|--------------|
| Felt                         | Data               |              |
| TORDIS                       | Utslipp SOx (tonn) | 1.04         |
|                              | Utslipp NOx (tonn) | 73.00        |
|                              | Utslipp CO2 (tonn) | 3 305.00     |
|                              | Utslipp CH4 (tonn) | 0.00         |
| TROLL                        | Utslipp SOx (tonn) | 25.10        |
|                              | Utslipp NOx (tonn) | 4 499.00     |
|                              | Utslipp CO2 (tonn) | 689 354.00   |
|                              | Utslipp CH4 (tonn) | 256.00       |
| TUNE                         | Utslipp SOx (tonn) | 2.33         |
|                              | Utslipp NOx (tonn) | 163.00       |
|                              | Utslipp CO2 (tonn) | 7 386.00     |
|                              | Utslipp CH4 (tonn) | 0.00         |
| ULA                          | Utslipp SOx (tonn) | 1.97         |
|                              | Utslipp NOx (tonn) | 492.00       |
|                              | Utslipp CO2 (tonn) | 171 550.00   |
|                              | Utslipp CH4 (tonn) | 56.10        |
| VALHALL                      | Utslipp SOx (tonn) | 12.60        |
|                              | Utslipp NOx (tonn) | 702.00       |
|                              | Utslipp CO2 (tonn) | 217 535.00   |
|                              | Utslipp CH4 (tonn) | 73.90        |
| VARG                         | Utslipp SOx (tonn) | 6.66         |
|                              | Utslipp NOx (tonn) | 870.00       |
|                              | Utslipp CO2 (tonn) | 79 016.00    |
|                              | Utslipp CH4 (tonn) | 15.30        |
| VESLEFRIKK                   | Utslipp SOx (tonn) | 8.29         |
|                              | Utslipp NOx (tonn) | 1 241.00     |
|                              | Utslipp CO2 (tonn) | 172 115.00   |
|                              | Utslipp CH4 (tonn) | 44.00        |
| VIGDIS                       | Utslipp SOx (tonn) | 2.43         |
|                              | Utslipp NOx (tonn) | 170.00       |
|                              | Utslipp CO2 (tonn) | 7 700.00     |
|                              | Utslipp CH4 (tonn) | 0.00         |
| VISUND                       | Utslipp SOx (tonn) | 4.59         |
|                              | Utslipp NOx (tonn) | 976.00       |
|                              | Utslipp CO2 (tonn) | 254 244.00   |
|                              | Utslipp CH4 (tonn) | 91.10        |
| VOLUND                       | Utslipp SOx (tonn) | 2.84         |
|                              | Utslipp NOx (tonn) | 102.00       |
|                              | Utslipp CO2 (tonn) | 8 989.00     |
|                              | Utslipp CH4 (tonn) | 0.00         |
| VOLVE                        | Utslipp SOx (tonn) | 50.20        |
|                              | Utslipp NOx (tonn) | 508.00       |
|                              | Utslipp CO2 (tonn) | 145 801.00   |
|                              | Utslipp CH4 (tonn) | 35.60        |
| Total Sum Utslipp SOx (tonn) |                    | 288.00       |
| Total Sum Utslipp NOx (tonn) |                    | 35 532.00    |
| Total Sum Utslipp CO2 (tonn) |                    | 8 289 284.00 |
| Total Sum Utslipp CH4 (tonn) |                    | 2 712.00     |

## 20.2 CH<sub>4</sub>-og nmVOC utslipp ved lasting og lagring av råolje

|                                |         | Rapporteringsår      |          |
|--------------------------------|---------|----------------------|----------|
| Felt                           | Type    | Data                 | 2009     |
| ALVHEIM                        | Lagring | Utslipp nmVOC (tonn) | 1 459.0  |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 728.0    |
|                                | Lasting | Utslipp nmVOC (tonn) | 2 448.0  |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 1 516.0  |
| BALDER                         | Lagring | Utslipp nmVOC (tonn) | 42.9     |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 2.0      |
|                                | Lasting | Utslipp nmVOC (tonn) | 29.2     |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 19.4     |
| GLITNE                         | Lagring | Utslipp nmVOC (tonn) | 403.0    |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 16.5     |
|                                | Lasting | Utslipp nmVOC (tonn) | 422.0    |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 22.6     |
| GULLFAKS                       | Lagring | Utslipp nmVOC (tonn) | 0.0      |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 0.0      |
|                                | Lasting | Utslipp nmVOC (tonn) | 7 897.0  |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 2 534.0  |
| HEIDRUN                        | Lagring | Utslipp nmVOC (tonn) | 5.4      |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 5.6      |
|                                | Lasting | Utslipp nmVOC (tonn) | 278.0    |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 199.0    |
| JOTUN                          | Lagring | Utslipp nmVOC (tonn) | 10.7     |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 0.2      |
|                                | Lasting | Utslipp nmVOC (tonn) | 0.0      |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 12.9     |
| KÅRSTØ GASSANLEGG              | Lagring | Utslipp nmVOC (tonn) | 0.0      |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 0.0      |
|                                | Lasting | Utslipp nmVOC (tonn) | 198.0    |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 0.0      |
| MONGSTAD TERMINAL              | Lagring | Utslipp nmVOC (tonn) | 0.0      |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 0.0      |
|                                | Lasting | Utslipp nmVOC (tonn) | 555.0    |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 481.0    |
| NYHAMNA                        | Lagring | Utslipp nmVOC (tonn) | 0.0      |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 0.0      |
|                                | Lasting | Utslipp nmVOC (tonn) | 474.0    |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 106.0    |
| OSEBERG TRANSPORTSYSTEM        | Lagring | Utslipp nmVOC (tonn) | 0.0      |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 0.0      |
|                                | Lasting | Utslipp nmVOC (tonn) | 2 232.0  |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 123.0    |
| STATFJORD                      | Lagring | Utslipp nmVOC (tonn) | 0.0      |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 0.0      |
|                                | Lasting | Utslipp nmVOC (tonn) | 4 823.0  |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 96.9     |
| VARG                           | Lagring | Utslipp nmVOC (tonn) | 31.2     |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 1.6      |
|                                | Lasting | Utslipp nmVOC (tonn) | 223.0    |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 21.1     |
| VOLVE                          | Lagring | Utslipp nmVOC (tonn) | 1 740.0  |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 0.0      |
|                                | Lasting | Utslipp nmVOC (tonn) | 418.0    |
|                                |         | Utslipp CH4 (tonn)   | 35.3     |
| Total Sum Utslipp nmVOC (tonn) |         |                      | 23 689.0 |
| Total Sum Utslipp CH4 (tonn)   |         |                      | 5 920.0  |

## 20.3 Utslipp og forbruk av kjemikalier

| KLIF fargeklasse | Grønn          | Gul           | Rød        | Svart     |
|------------------|----------------|---------------|------------|-----------|
| Felt             |                |               |            |           |
| ALVHEIM          | 686.0000000    | 45.1000000    | 12.6000000 |           |
| BALDER           | 189.0000000    | 22.0000000    | 0.0637000  | 0.0307000 |
| BRAGE            | 160.0000000    | 84.8000000    | 0.0033900  |           |
| EKOFISK          | 12 794.0000000 | 1 194.0000000 | 0.4470000  | 0.0518000 |
| ELDFISK          | 2 887.0000000  | 179.0000000   | 0.9530000  | 0.0094700 |
| GLITNE           | 40.0000000     | 41.3000000    | 0.2340000  | 0.0082800 |
| GRANE            | 2 065.0000000  | 40.6000000    | 0.0049800  |           |
| GULLFAKS         | 6 520.0000000  | 3 547.0000000 | 0.7350000  | 0.0000034 |
| GULLFAKS SØR     | 1 485.0000000  | 27.9000000    | 0.0178000  |           |
| GYDA             | 104.0000000    | 18.0000000    | 0.9970000  |           |
| HEIMDAL          | 0.8730000      | 0.1070000     | 0.0000000  |           |
| HOD              | 0.0000000      | 0.0000000     |            |           |
| HULDRA           | 1.8600000      | 0.3620000     | 0.0000002  |           |
| JOTUN            | 68.2000000     | 30.4000000    | 0.0000000  |           |
| KVITEBJØRN       | 172.0000000    | 4.6500000     | 0.0000000  | 0.0000000 |
| OSEBERG          | 330.0000000    | 132.0000000   | 0.3310000  | 0.0359000 |
| OSEBERG SØR      | 2 571.0000000  | 99.9000000    | 0.0005800  | 0.0007490 |
| OSEBERG ØST      | 10.5000000     | 0.7900000     | 0.0000000  |           |
| SIGYN            | 10.5000000     | 1.3700000     | 0.0014900  |           |
| SLEIPNER VEST    | 633.0000000    | 71.3000000    | 0.0048700  |           |
| SLEIPNER ØST     | 449.0000000    | 71.2000000    | 0.0042900  |           |
| SNORRE           | 2 715.0000000  | 524.0000000   | 0.0625000  |           |
| STATFJORD        | 5 081.0000000  | 1 764.0000000 | 0.0429000  | 0.0000000 |
| STATFJORD NORD   | 8.4200000      | 3.0700000     | 0.0109000  |           |
| STATFJORD ØST    | 9.7900000      | 2.0600000     | 0.0408000  |           |
| SYGNA            | 0.0000000      | 0.0000000     |            |           |
| TAMBAR           | 0.0000000      | 0.0000000     | 0.0000000  |           |
| TOR              | 75.3000000     | 9.2400000     | 0.4250000  |           |
| TORDIS           | 40.8000000     | 4.6600000     | 0.0460000  | 0.0212000 |
| TROLL            | 11 300.0000000 | 889.0000000   | 1.6700000  | 0.3230000 |
| TUNE             | 18.4000000     | 6.4800000     | 0.0000000  |           |
| ULA              | 24.1000000     | 26.7000000    | 0.0000000  |           |
| VALHALL          | 165.0000000    | 80.8000000    | 0.0000000  |           |
| VARG             | 179.0000000    | 35.5000000    | 11.6000000 |           |
| VESLEFRIKK       | 1 032.0000000  | 528.0000000   | 0.1320000  | 0.0000000 |
| VIGDIS           | 621.0000000    | 63.0000000    | 0.0864000  |           |
| VISUND           | 1 757.0000000  | 108.0000000   | 0.0008910  | 0.0000000 |
| VOLUND           | 6 193.0000000  | 90.4000000    | 0.0000000  | 0.0000000 |
| VOLVE            | 643.0000000    | 25.7000000    | 0.0000607  | 0.7000000 |
| Total Sum        | 61 041.0000000 | 9 773.0000000 | 30.5000000 | 1.1800000 |

## 20.4 Akutte utslipp til sjø, antall og mengder

|               | Rapporteringsår      |          |
|---------------|----------------------|----------|
| Felt          | Type søl             | 2009     |
| ALVHEIM       | Andre oljer          | 0.02000  |
|               | Diesel               | 0.01000  |
|               | Råolje               | 1.54000  |
| BALDER        | Råolje               | 0.12000  |
| BRAGE         | Andre oljer          | 0.00150  |
|               | Diesel               | 0.00100  |
|               | Oljebasert borevæske | 0.74000  |
| EKOFISK       | Kjemikalier          | 1.37000  |
|               | Råolje               | 4.45000  |
| ELDFISK       | Diesel               | 0.00100  |
|               | Kjemikalier          | 0.10000  |
|               | Råolje               | 0.00500  |
| GRANE         | Oljebasert borevæske | 0.10000  |
| GULLFAKS      | Diesel               | 0.00700  |
|               | Kjemikalier          | 4.96000  |
|               | Oljebasert borevæske | 0.02600  |
|               | Råolje               | 0.05000  |
|               | Vannbasert borevæske | 1.87000  |
| GULLFAKS SØR  | Andre oljer          | 0.02000  |
|               | Kjemikalier          | 0.98000  |
| GYDA          | Vannbasert borevæske | 40.00000 |
| HEIMDAL       | Andre oljer          | 0.00150  |
|               | Diesel               | 0.00905  |
| HULDRA        | Andre oljer          | 0.60000  |
| JOTUN         | Andre oljer          | 0.79100  |
| KVITEBJØRN    | Andre oljer          | 0.00100  |
|               | Diesel               | 0.00500  |
|               | Kjemikalier          | 0.02270  |
|               | Oljebasert borevæske | 0.02000  |
| OSEBERG       | Andre oljer          | 0.40500  |
|               | Diesel               | 0.01200  |
|               | Kjemikalier          | 3.80000  |
|               | Oljebasert borevæske | 1.06000  |
|               | Råolje               | 0.40200  |
| OSEBERG SØR   | Andre oljer          | 0.00300  |
|               | Diesel               | 0.00500  |
|               | Oljebasert borevæske | 0.05000  |
| OSEBERG ØST   | Andre oljer          | 0.00250  |
|               | Kjemikalier          | 6.50000  |
|               | Råolje               | 0.00100  |
|               | Spillolje            | 0.01020  |
| SLEIPNER VEST | Andre oljer          | 0.00100  |
|               | Kjemikalier          | 12.80000 |
| SLEIPNER ØST  | Andre oljer          | 0.34800  |
|               | Kjemikalier          | 0.13700  |
|               | Oljebasert borevæske | 0.00001  |
| SNORRE        | Andre oljer          | 0.15700  |
|               | Kjemikalier          | 12.10000 |
|               | Råolje               | 0.16000  |
| STATFJORD     | Andre oljer          | 0.00100  |
|               | Diesel               | 0.00800  |
|               | Kjemikalier          | 0.24700  |
|               | Råolje               | 95.00000 |
|               | Vannbasert borevæske | 0.80000  |

|                | Rapporteringsår      |              |
|----------------|----------------------|--------------|
| Felt           | Type søl             | 2009         |
| STATFJORD NORD | Andre oljer          | 0.00300      |
|                | Kjemikalier          | 0.30000      |
| TAMBAR         | Kjemikalier          | 0.02000      |
| TOR            | Andre oljer          | 0.00250      |
| TORDIS         | Andre oljer          | 0.00100      |
|                | Kjemikalier          | 0.30000      |
| TROLL          | Andre oljer          | 0.96800      |
|                | Diesel               | 0.00200      |
|                | Kjemikalier          | 0.17900      |
|                | Spillolje            | 0.40000      |
|                | Vannbasert borevæske | 61.60000     |
| TUNE           | Oljebasert borevæske | 0.00100      |
|                | Vannbasert borevæske | 0.00500      |
| ULA            | Diesel               | 0.16000      |
|                | Kjemikalier          | 0.07000      |
| VALHALL        | Andre oljer          | 0.04000      |
|                | Kjemikalier          | 0.04860      |
|                | Oljebasert borevæske | 3.27000      |
|                | Råolje               | 0.50000      |
| VARG           | Kjemikalier          | 0.07510      |
| VESLEFRIKK     | Andre oljer          | 0.45000      |
|                | Kjemikalier          | 12 619.00000 |
|                | Oljebasert borevæske | 0.60000      |
|                | Råolje               | 0.15000      |
| VISUND         | Andre oljer          | 0.01250      |
|                | Kjemikalier          | 2.41000      |
|                | Råolje               | 0.00010      |
| VOLUND         | Kjemikalier          | 1.00000      |
|                | Oljebasert borevæske | 0.50000      |
| VOLVE          | Diesel               | 0.00100      |
|                | Råolje               | 0.01000      |
| Total Sum      |                      | 12 884.00000 |

## 20.5 Borekaks og borevæske til sjø

| Rapporteringsår  | 2009                 |                        |
|------------------|----------------------|------------------------|
| Strukturtypenavn | Drilling - Oil based | Drilling - Water based |
| Felt             |                      |                        |
| BRAGE            | 0                    | 0                      |
| EKOFISK          | 0                    | 2 134                  |
| ELDFISK          | 0                    | 0                      |
| GRANE            | 0                    | 3 076                  |
| GULLFAKS         | 0                    | 145                    |
| GULLFAKS SØR     |                      | 1 218                  |
| GYDA             | 0                    | 0                      |
| KVITEBJØRN       | 0                    | 785                    |
| OSEBERG          | 0                    | 0                      |
| OSEBERG SØR      | 0                    | 1 450                  |
| OSEBERG ØST      |                      | 0                      |
| SLEIPNER VEST    |                      | 674                    |
| SLEIPNER ØST     | 0                    |                        |
| SNORRE           | 0                    | 872                    |
| STATFJORD        | 0                    | 0                      |
| TORDIS           | 0                    |                        |
| TROLL            |                      | 11 105                 |
| TUNE             | 0                    |                        |
| ULA              | 0                    | 16 621                 |
| VALHALL          | 0                    |                        |
| VARG             | 0                    | 0                      |
| VESLEFRIKK       | 0                    | 8                      |
| VIGDIS           | 0                    | 931                    |
| VISUND           | 0                    | 1 764                  |
| VOLUND           | 0                    | 3 801                  |
| VOLVE            | 0                    | 1 499                  |
| Total Sum        | 0                    | 46 082                 |

## 20.6 Farlig avfall

|          | Rapporteringsår                             |          |
|----------|---------------------------------------------|----------|
| Felt     | Avfallstype                                 | 2009     |
| ALVHEIM  | Annet                                       | 76.90    |
|          | Batterier                                   | 0.75     |
|          | Blåsesand                                   | 0.47     |
|          | Boreavfall                                  | 0.00     |
|          | Kjemikalieblanding m/halogen                | 0.17     |
|          | Kjemikalieblanding m/metall                 | 0.00     |
|          | Kjemikalieblanding u/halogen u/tungmetaller | 0.00     |
|          | Lysrør/Pære                                 | 0.14     |
|          | Maling                                      | 0.05     |
|          | Oljeholdig avfall                           | 3.55     |
|          | Rene kjemikalier m/halogen                  | 0.27     |
|          | Rene kjemikalier m/tungmetall               | 0.00     |
|          | Rene kjemikalier u/halogen u/tungmetall     | 22.10    |
|          | Spraybokser                                 | 0.00     |
| BALDER   | Annet                                       | 26.90    |
|          | Batterier                                   | 4.48     |
|          | Blåsesand                                   | 0.00     |
|          | Boreavfall                                  | 18.00    |
|          | Kjemikalieblanding m/halogen                | 0.40     |
|          | Kjemikalieblanding m/metall                 | 0.00     |
|          | Kjemikalieblanding u/halogen u/tungmetaller | 0.00     |
|          | Lysrør/Pære                                 | 0.58     |
|          | Maling                                      | 0.02     |
|          | Oljeholdig avfall                           | 0.30     |
|          | Rene kjemikalier m/halogen                  | 2.59     |
|          | Rene kjemikalier m/tungmetall               | 0.00     |
|          | Rene kjemikalier u/halogen u/tungmetall     | 8.90     |
|          | Spraybokser                                 | 0.00     |
| BRAGE    | Annet                                       | 568.00   |
| EKO FISK | Batterier                                   | 5.32     |
|          | Blåsesand                                   | 3.22     |
|          | Boreavfall                                  | 1 198.00 |
|          | Kjemikalieblanding m/halogen                | 49.90    |
|          | Kjemikalieblanding m/metall                 | 0.10     |
|          | Kjemikalieblanding u/halogen u/tungmetaller | 42.40    |
|          | Lysrør/Pære                                 | 1.93     |
|          | Maling                                      | 48.00    |
|          | Oljeholdig avfall                           | 631.00   |
|          | Rene kjemikalier m/halogen                  | 0.00     |
|          | Rene kjemikalier m/tungmetall               | 6.19     |
|          | Rene kjemikalier u/halogen u/tungmetall     | 1.43     |
|          | Spraybokser                                 | 1.70     |
| ELDFISK  | Batterier                                   | 2.20     |
|          | Blåsesand                                   | 1.78     |
|          | Boreavfall                                  | 440.00   |
|          | Kjemikalieblanding m/halogen                | 26.60    |
|          | Kjemikalieblanding m/metall                 | 0.00     |
|          | Kjemikalieblanding u/halogen u/tungmetaller | 10.50    |
|          | Lysrør/Pære                                 | 0.49     |
|          | Maling                                      | 8.77     |
|          | Oljeholdig avfall                           | 249.00   |
|          | Rene kjemikalier m/halogen                  | 0.00     |
|          | Rene kjemikalier m/tungmetall               | 0.48     |
|          | Rene kjemikalier u/halogen u/tungmetall     | 0.78     |



|                | Rapporteringsår                             |           |
|----------------|---------------------------------------------|-----------|
| Felt           | Avfallstype                                 | 2009      |
|                | Spraybokser                                 | 1.50      |
| EMBLA          | Batterier                                   | 8.49      |
|                | Blåsesand                                   | 0.00      |
|                | Boreavfall                                  | 0.00      |
|                | Kjemikalieblanding m/halogen                | 0.00      |
|                | Kjemikalieblanding m/metall                 | 0.00      |
|                | Kjemikalieblanding u/halogen u/tungmetaller | 0.00      |
|                | Lysrør/Pære                                 | 0.00      |
|                | Maling                                      | 0.00      |
|                | Oljeholdig avfall                           | 4.37      |
|                | Rene kjemikalier m/halogen                  | 0.00      |
|                | Rene kjemikalier m/tungmetall               | 0.00      |
|                | Rene kjemikalier u/halogen u/tungmetall     | 0.00      |
|                | Spraybokser                                 | 0.00      |
| GLITNE         | Annet                                       | 535.00    |
| GRANE          | Annet                                       | 448.00    |
| GULLFAKS       | Annet                                       | 1 505.00  |
| GULLFAKS SØR   | Annet                                       | 1 209.00  |
| GYDA           | Annet                                       | 37.00     |
|                | Batterier                                   | 0.83      |
|                | Blåsesand                                   | 0.00      |
|                | Boreavfall                                  | 0.00      |
|                | Kjemikalieblanding m/halogen                | 0.00      |
|                | Kjemikalieblanding m/metall                 | 0.09      |
|                | Kjemikalieblanding u/halogen u/tungmetaller | 0.00      |
|                | Lysrør/Pære                                 | 0.20      |
|                | Maling                                      | 0.02      |
|                | Oljeholdig avfall                           | 1.08      |
|                | Rene kjemikalier m/halogen                  | 0.00      |
|                | Rene kjemikalier m/tungmetall               | 0.09      |
|                | Rene kjemikalier u/halogen u/tungmetall     | 0.00      |
|                | Spraybokser                                 | 0.04      |
| HEIMDAL        | Annet                                       | 102.00    |
| HULDRA         | Annet                                       | 12.70     |
| JOTUN          | Annet                                       | 35.60     |
|                | Batterier                                   | 0.68      |
|                | Blåsesand                                   | 0.00      |
|                | Boreavfall                                  | 0.00      |
|                | Kjemikalieblanding m/halogen                | 0.00      |
|                | Kjemikalieblanding m/metall                 | 0.00      |
|                | Kjemikalieblanding u/halogen u/tungmetaller | 0.00      |
|                | Lysrør/Pære                                 | 0.60      |
|                | Maling                                      | 0.10      |
|                | Oljeholdig avfall                           | 0.00      |
|                | Rene kjemikalier m/halogen                  | 0.00      |
|                | Rene kjemikalier m/tungmetall               | 0.00      |
|                | Rene kjemikalier u/halogen u/tungmetall     | 0.00      |
|                | Spraybokser                                 | 0.00      |
| KVITEBJØRN     | Annet                                       | 386.00    |
| OSEBERG        | Annet                                       | 907.00    |
| OSEBERG SØR    | Annet                                       | 5 840.00  |
| OSEBERG ØST    | Annet                                       | 5 222.00  |
| SLEIPNER VEST  | Annet                                       | 898.00    |
| SLEIPNER ØST   | Annet                                       | 1 590.00  |
| SNORRE         | Annet                                       | 11 924.00 |
| STATFJORD      | Annet                                       | 772.00    |
| STATFJORD NORD | Annet                                       | 118.00    |

|               | Rapporteringsår                             |          |
|---------------|---------------------------------------------|----------|
| Felt          | Avfallstype                                 | 2009     |
| STATFJORD ØST | Annet                                       | 31.40    |
| TOR           | Batterier                                   | 0.10     |
|               | Blåsesand                                   | 0.30     |
|               | Boreavfall                                  | 0.00     |
|               | Kjemikalieblanding m/halogen                | 0.15     |
|               | Kjemikalieblanding m/metall                 | 0.00     |
|               | Kjemikalieblanding u/halogen u/tungmetaller | 0.00     |
|               | Lysrør/Pære                                 | 0.13     |
|               | Maling                                      | 2.53     |
|               | Oljeholdig avfall                           | 3.69     |
|               | Rene kjemikalier m/halogen                  | 0.00     |
|               | Rene kjemikalier m/tungmetall               | 0.00     |
|               | Rene kjemikalier u/halogen u/tungmetall     | 0.00     |
|               | Spraybokser                                 | 0.00     |
| TORDIS        | Annet                                       | 41.70    |
| TROLL         | Annet                                       | 3 675.00 |
| TUNE          | Annet                                       | 3 041.00 |
| ULA           | Annet                                       | 45.70    |
|               | Batterier                                   | 0.03     |
|               | Blåsesand                                   | 2.03     |
|               | Boreavfall                                  | 2.69     |
|               | Kjemikalieblanding m/halogen                | 0.02     |
|               | Kjemikalieblanding m/metall                 | 0.03     |
|               | Kjemikalieblanding u/halogen u/tungmetaller | 0.00     |
|               | Lysrør/Pære                                 | 0.13     |
|               | Maling                                      | 0.00     |
|               | Oljeholdig avfall                           | 0.63     |
|               | Rene kjemikalier m/halogen                  | 0.01     |
|               | Rene kjemikalier m/tungmetall               | 0.20     |
|               | Rene kjemikalier u/halogen u/tungmetall     | 0.00     |
|               | Spraybokser                                 | 0.00     |
| VALHALL       | Annet                                       | 44.70    |
|               | Batterier                                   | 0.84     |
|               | Blåsesand                                   | 0.80     |
|               | Boreavfall                                  | 0.00     |
|               | Kjemikalieblanding m/halogen                | 0.00     |
|               | Kjemikalieblanding m/metall                 | 0.06     |
|               | Kjemikalieblanding u/halogen u/tungmetaller | 0.24     |
|               | Lysrør/Pære                                 | 0.00     |
|               | Maling                                      | 0.06     |
|               | Oljeholdig avfall                           | 6.36     |
|               | Rene kjemikalier m/halogen                  | 2.23     |
|               | Rene kjemikalier m/tungmetall               | 1.94     |
|               | Rene kjemikalier u/halogen u/tungmetall     | 0.13     |
|               | Spraybokser                                 | 0.05     |
| VARG          | Annet                                       | 63.60    |
|               | Batterier                                   | 0.36     |
|               | Blåsesand                                   | 19.10    |
|               | Boreavfall                                  | 338.00   |
|               | Kjemikalieblanding m/halogen                | 0.00     |
|               | Kjemikalieblanding m/metall                 | 0.04     |
|               | Kjemikalieblanding u/halogen u/tungmetaller | 1.00     |
|               | Lysrør/Pære                                 | 0.19     |
|               | Maling                                      | 0.00     |
|               | Oljeholdig avfall                           | 2.67     |
|               | Rene kjemikalier m/halogen                  | 0.03     |
|               | Rene kjemikalier m/tungmetall               | 0.62     |

|            | Rapporteringsår                             | 2009      |
|------------|---------------------------------------------|-----------|
| Felt       | Avfallstype                                 |           |
|            | Rene kjemikalier u/halogen u/tungmetall     | 0.00      |
|            | Spraybokser                                 | 0.06      |
| VESLEFRIKK | Annet                                       | 2 822.00  |
| VIGDIS     | Annet                                       | 4 454.00  |
| VISUND     | Annet                                       | 2 654.00  |
| VOLUND     | Annet                                       | 229.00    |
|            | Batterier                                   | 0.24      |
|            | Blåsesand                                   | 0.40      |
|            | Boreavfall                                  | 0.00      |
|            | Kjemikalieblanding m/halogen                | 0.00      |
|            | Kjemikalieblanding m/metall                 | 0.00      |
|            | Kjemikalieblanding u/halogen u/tungmetaller | 0.00      |
|            | Lysrør/Pære                                 | 0.00      |
|            | Maling                                      | 0.00      |
|            | Oljeholdig avfall                           | 8.00      |
|            | Rene kjemikalier m/halogen                  | 0.00      |
|            | Rene kjemikalier m/tungmetall               | 0.00      |
|            | Rene kjemikalier u/halogen u/tungmetall     | 0.00      |
|            | Spraybokser                                 | 0.00      |
| VOLVE      | Annet                                       | 4 557.00  |
| Total Sum  |                                             | 57 077.00 |

## 20.7 Utslipp av produsert vann til sjø

|         | Rapporteringsår                 | 2009           |
|---------|---------------------------------|----------------|
| Felt    | Data                            |                |
| ALVHEIM | Injisert vannmengde (m3)        | 90 468.000     |
|         | Total vannmengde (m3)           | 416 950.000    |
|         | Vannvolum til sjø (m3)          | 326 482.000    |
|         | Oljeindex mengde til sjø (tonn) | 3.990          |
| BALDER  | Injisert vannmengde (m3)        | 2 674 707.000  |
|         | Total vannmengde (m3)           | 5 321 210.000  |
|         | Vannvolum til sjø (m3)          | 2 646 503.000  |
|         | Oljeindex mengde til sjø (tonn) | 44.300         |
| BRAGE   | Injisert vannmengde (m3)        | 4 891 241.000  |
|         | Total vannmengde (m3)           | 7 400 541.000  |
|         | Vannvolum til sjø (m3)          | 2 509 300.000  |
|         | Oljeindex mengde til sjø (tonn) | 42.900         |
| EKOFISK | Injisert vannmengde (m3)        | 0.000          |
|         | Total vannmengde (m3)           | 11 001 954.000 |
|         | Vannvolum til sjø (m3)          | 10 676 871.000 |
|         | Oljeindex mengde til sjø (tonn) | 93.700         |
| ELDFISK | Injisert vannmengde (m3)        | 0.000          |
|         | Total vannmengde (m3)           | 955 580.000    |
|         | Vannvolum til sjø (m3)          | 934 162.000    |
|         | Oljeindex mengde til sjø (tonn) | 20.100         |
| EMBLA   | Injisert vannmengde (m3)        | 0.000          |
|         | Total vannmengde (m3)           | 0.000          |
|         | Vannvolum til sjø (m3)          | 0.000          |
|         | Oljeindex mengde til sjø (tonn) | 0.000          |
| FRAM    | Injisert vannmengde (m3)        | 0.000          |
|         | Total vannmengde (m3)           | 318 164.000    |
|         | Vannvolum til sjø (m3)          | 0.000          |
|         | Oljeindex mengde til sjø (tonn) | 0.000          |
| GLITNE  | Injisert vannmengde (m3)        | 716 969.000    |

|               | Rapporteringsår                      |                |
|---------------|--------------------------------------|----------------|
| Felt          | Data                                 | 2009           |
|               | Total vannmengde (m3)                | 2 886 588.000  |
|               | Vannvolum til sjø (m3)               | 2 173 072.000  |
|               | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 11.600         |
| GRANE         | Injisert vannmengde (m3)             | 2 648 553.000  |
|               | Total vannmengde (m3)                | 2 725 406.000  |
|               | Vannvolum til sjø (m3)               | 21 634.000     |
|               | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 0.480          |
| GULLFAKS      | Injisert vannmengde (m3)             | 0.000          |
|               | Total vannmengde (m3)                | 25 424 246.000 |
|               | Vannvolum til sjø (m3)               | 29 430 769.000 |
|               | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 281.000        |
| GULLFAKS SØR  | Injisert vannmengde (m3)             | 0.000          |
|               | Total vannmengde (m3)                | 0.000          |
|               | Vannvolum til sjø (m3)               | 0.000          |
|               | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 0.000          |
| GYDA          | Injisert vannmengde (m3)             | 0.000          |
|               | Total vannmengde (m3)                | 1 656 673.000  |
|               | Vannvolum til sjø (m3)               | 1 655 766.000  |
|               | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 16.100         |
| HEIMDAL       | Injisert vannmengde (m3)             | 10 063.000     |
|               | Total vannmengde (m3)                | 10 063.000     |
|               | Vannvolum til sjø (m3)               | 0.000          |
|               | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 0.000          |
| HULDRA        | Injisert vannmengde (m3)             | 0.000          |
|               | Total vannmengde (m3)                | 385 710.000    |
|               | Vannvolum til sjø (m3)               | 0.000          |
|               | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 0.000          |
| JOTUN         | Injisert vannmengde (m3)             | 2 505 197.000  |
|               | Total vannmengde (m3)                | 5 524 606.000  |
|               | Vannvolum til sjø (m3)               | 3 019 409.000  |
|               | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 36.300         |
| KVITEBJØRN    | Injisert vannmengde (m3)             | 167 873.000    |
|               | Total vannmengde (m3)                | 167 873.000    |
|               | Vannvolum til sjø (m3)               | 0.000          |
|               | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 0.000          |
| OSEBERG       | Injisert vannmengde (m3)             | 1 795 782.000  |
|               | Total vannmengde (m3)                | 2 830 667.000  |
|               | Vannvolum til sjø (m3)               | 1 011 441.000  |
|               | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 23.200         |
|               | Dispergert oljemengde til sjø (tonn) | 0.000          |
| OSEBERG SØR   | Injisert vannmengde (m3)             | 1 694 316.000  |
|               | Total vannmengde (m3)                | 1 708 240.000  |
|               | Vannvolum til sjø (m3)               | 372.000        |
|               | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 0.008          |
| OSEBERG ØST   | Injisert vannmengde (m3)             | 1 249 166.000  |
|               | Total vannmengde (m3)                | 1 251 445.000  |
|               | Vannvolum til sjø (m3)               | 0.000          |
|               | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 0.000          |
| SLEIPNER VEST | Injisert vannmengde (m3)             | 653.000        |
|               | Total vannmengde (m3)                | 121 699.000    |
|               | Vannvolum til sjø (m3)               | 121 046.000    |
|               | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 1.620          |
| SLEIPNER ØST  | Injisert vannmengde (m3)             | 80 378.000     |
|               | Total vannmengde (m3)                | 250 898.000    |
|               | Vannvolum til sjø (m3)               | 170 520.000    |
|               | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 1.410          |
| SNORRE        | Injisert vannmengde (m3)             | 9 036.000      |

|                                           | Rapporteringsår                      |                 |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| Felt                                      | Data                                 | 2009            |
|                                           | Total vannmengde (m3)                | 9 723 973.000   |
|                                           | Vannvolum til sjø (m3)               | 9 673 055.000   |
|                                           | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 126.000         |
| STATFJORD                                 | Injisert vannmengde (m3)             | 0.000           |
|                                           | Total vannmengde (m3)                | 27 911 868.000  |
|                                           | Vannvolum til sjø (m3)               | 27 911 868.000  |
|                                           | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 283.000         |
|                                           | Dispergert oljemengde til sjø (tonn) | 0.000           |
| TOR                                       | Injisert vannmengde (m3)             | 0.000           |
|                                           | Total vannmengde (m3)                | 377 258.000     |
|                                           | Vannvolum til sjø (m3)               | 376 712.000     |
|                                           | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 2.540           |
| TROLL                                     | Injisert vannmengde (m3)             | 1 127 902.000   |
|                                           | Total vannmengde (m3)                | 20 933 587.000  |
|                                           | Vannvolum til sjø (m3)               | 18 082 644.000  |
|                                           | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 188.000         |
| TUNE                                      | Injisert vannmengde (m3)             | 0.000           |
|                                           | Total vannmengde (m3)                | 0.000           |
|                                           | Vannvolum til sjø (m3)               | 0.000           |
|                                           | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 0.000           |
| ULA                                       | Injisert vannmengde (m3)             | 414 990.000     |
|                                           | Total vannmengde (m3)                | 691 869.000     |
|                                           | Vannvolum til sjø (m3)               | 259 348.000     |
|                                           | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 2.220           |
| VALHALL                                   | Injisert vannmengde (m3)             | 71 864.000      |
|                                           | Total vannmengde (m3)                | 497 241.000     |
|                                           | Vannvolum til sjø (m3)               | 391 887.000     |
|                                           | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 1.840           |
| VARG                                      | Injisert vannmengde (m3)             | 0.000           |
|                                           | Total vannmengde (m3)                | 1 033 559.000   |
|                                           | Vannvolum til sjø (m3)               | 1 035 227.000   |
|                                           | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 10.400          |
| VESLEFRIKK                                | Injisert vannmengde (m3)             | 0.000           |
|                                           | Total vannmengde (m3)                | 5 195 140.000   |
|                                           | Vannvolum til sjø (m3)               | 5 580 850.000   |
|                                           | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 119.000         |
| VISUND                                    | Injisert vannmengde (m3)             | 442 297.000     |
|                                           | Total vannmengde (m3)                | 521 418.000     |
|                                           | Vannvolum til sjø (m3)               | 79 553.000      |
|                                           | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 1.230           |
| VOLUND                                    | Injisert vannmengde (m3)             | 0.000           |
|                                           | Total vannmengde (m3)                | 0.000           |
|                                           | Vannvolum til sjø (m3)               | 0.000           |
|                                           | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 0.000           |
| VOLVE                                     | Injisert vannmengde (m3)             | 4 392 198.000   |
|                                           | Total vannmengde (m3)                | 277 177.000     |
|                                           | Vannvolum til sjø (m3)               | 249 038.000     |
|                                           | Oljeindex mengde til sjø (tonn)      | 1.730           |
| Total Sum Injisert vannmengde (m3)        |                                      | 24 983 653.000  |
| Total Sum Total vannmengde (m3)           |                                      | 137 521 604.000 |
| Total Sum Vannvolum til sjø (m3)          |                                      | 118 337 529.000 |
| Total Sum Oljeindex mengde til sjø (tonn) |                                      | 1 313.000       |

## 20.8 Komponenter i produsert vann til sjø

| Felt                  | ALVH<br>EIM              | BALD<br>ER                | BRA<br>GE                | EKOF<br>ISK               | ELDF<br>ISK              | GLIT<br>NE                | GRA<br>NE          | GULL<br>FAKS              | GYD<br>A                 | HEI<br>MD<br>AL  | JOTU<br>N                 | KVIT<br>EBJØ<br>RN | OSEB<br>ERG             | OSE<br>BER<br>G<br>SØR | OSE<br>BER<br>G<br>ØST | SLEI<br>PNER<br>VEST    | SLEI<br>PNER<br>ØST     | SNO<br>RRE               | STAT<br>FJØR<br>D         | TOR                      | TROL<br>L                      | ULA                      | VALH<br>ALL              | VAR<br>G                 | VESL<br>EFRI<br>KK        | VISU<br>ND              | VOLV<br>E          |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------------|------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|
| Stoff                 |                          |                           |                          |                           |                          |                           |                    |                           |                          |                  |                           |                    |                         |                        |                        |                         |                         |                          |                           |                          |                                |                          |                          |                          |                           |                         |                    |
| 210Pb                 | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000       | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000             | 0.0<br>000<br>00 | 0.00<br>0000              | 0.000<br>000       | 0.00<br>0000            | 0.00<br>000<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>0000            | 0.00<br>0000            | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000                   | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000            | 0.00<br>0000       |
| 226Ra                 | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000       | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000             | 0.0<br>000<br>00 | 0.00<br>0000              | 0.000<br>000       | 0.00<br>0000            | 0.00<br>000<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>0000            | 0.00<br>0000            | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000                   | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000            | 0.00<br>0000       |
| 228Ra                 | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000       | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000             | 0.0<br>000<br>00 | 0.00<br>0000              | 0.000<br>000       | 0.00<br>0000            | 0.00<br>000<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>0000            | 0.00<br>0000            | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000                   | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000            | 0.00<br>0000       |
| 228Th                 | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000       | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000             | 0.0<br>000<br>00 | 0.00<br>0000              | 0.000<br>000       | 0.00<br>0000            | 0.00<br>000<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>0000            | 0.00<br>0000            | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000                   | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000            | 0.00<br>0000       |
| Acenaften<br>*        | 0.22<br>2000             | 4.50<br>0000              | 5.04<br>0000             | 12.9<br>0000<br>0         | 1.01<br>0000             | 1.40<br>0000              | 0.06<br>1700       | 40.3<br>0000<br>0         | 4.72<br>0000             | 0.0<br>000<br>00 | 4.09<br>0000              | 0.000<br>000       | 2.20<br>0000            | 0.00<br>045<br>2       | 0.0<br>000<br>00       | 0.04<br>4800            | 0.06<br>2500            | 6.88<br>0000             | 27.2<br>0000<br>0         | 0.24<br>1000             | 40.1<br>0000<br>0              | 0.52<br>3000             | 0.25<br>3000             | 0.84<br>9000             | 14.1<br>0000<br>0         | 0.06<br>9200            | 0.09<br>6500       |
| Acenaftyle<br>n*      | 0.10<br>4000             | 2.22<br>0000              | 1.58<br>0000             | 2.99<br>0000              | 0.22<br>4000             | 0.76<br>1000              | 0.02<br>0900       | 25.9<br>0000<br>0         | 0.33<br>3000             | 0.0<br>000<br>00 | 1.62<br>0000              | 0.000<br>000       | 0.98<br>2000            | 0.00<br>016<br>5       | 0.0<br>000<br>00       | 0.02<br>4600            | 0.11<br>1000            | 7.63<br>0000             | 19.9<br>0000<br>0         | 0.08<br>2900             | 9.15<br>0000                   | 0.04<br>9500             | 0.05<br>0000             | 0.67<br>3000             | 6.27<br>0000              | 0.04<br>4300            | 0.03<br>9600       |
| Antrasen*             | 0.00<br>6260             | 1.38<br>0000              | 0.43<br>8000             | 0.79<br>2000              | 0.06<br>5400             | 0.05<br>4300              | 0.00<br>4470       | 0.83<br>5000              | 0.14<br>1000             | 0.0<br>000<br>00 | 0.42<br>3000              | 0.000<br>000       | 0.23<br>7000            | 0.00<br>002<br>7       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>1110            | 0.00<br>5970            | 0.86<br>0000             | 2.06<br>0000              | 0.00<br>7530             | 0.53<br>7000                   | 0.01<br>0600             | 0.05<br>8800             | 0.08<br>4500             | 0.42<br>6000              | 0.00<br>1860            | 0.00<br>6160       |
| Arsen                 | 0.44<br>9000             | 2.65<br>0000              | 5.17<br>0000             | 23.8<br>0000<br>0         | 3.51<br>0000             | 5.43<br>0000              | 0.03<br>2500       | 29.8<br>0000<br>0         | 7.17<br>0000             | 0.0<br>000<br>00 | 5.28<br>0000              | 0.000<br>000       | 1.20<br>0000            | 0.00<br>053<br>6       | 0.0<br>000<br>00       | 0.18<br>0000            | 11.1<br>0000<br>0       | 285.<br>0000<br>00       | 20.9<br>0000<br>0         | 1.49<br>0000             | 40.7<br>0000<br>0              | 0.64<br>8000             | 2.40<br>0000             | 6.25<br>0000             | 4.57<br>0000              | 0.05<br>9700            | 0.47<br>6000       |
| Barium                | 62<br>032.<br>0000<br>00 | 408<br>444.<br>0000<br>00 | 68<br>801.<br>0000<br>00 | 49<br>539.<br>0000<br>00  | 11<br>818.<br>0000<br>00 | 318<br>717.<br>0000<br>00 | 595.<br>0000<br>00 | 36<br>047.<br>0000<br>00  | 7<br>313.<br>0000<br>00  | 0.0<br>000<br>00 | 843<br>422.<br>0000<br>00 | 0.000<br>000       | 7<br>738.<br>0000<br>00 | 12.6<br>000<br>00      | 0.0<br>000<br>00       | 410.<br>0000<br>00      | 2<br>728.<br>0000<br>00 | 10<br>205.<br>0000<br>00 | 46<br>434.<br>0000<br>00  | 40<br>371.<br>0000<br>00 | 3<br>289<br>618.<br>0000<br>00 | 12<br>103.<br>0000<br>00 | 93<br>400.<br>0000<br>00 | 3<br>226.<br>0000<br>00  | 233<br>341.<br>0000<br>00 | 7<br>862.<br>0000<br>00 | 623.<br>0000<br>00 |
| Benzen                | 1<br>061.<br>0000<br>00  | 5<br>558.<br>0000<br>00   | 25<br>506.<br>0000<br>00 | 101<br>006.<br>0000<br>00 | 6<br>372.<br>0000<br>00  | 5<br>071.<br>0000<br>00   | 11.8<br>0000<br>0  | 127<br>014.<br>0000<br>00 | 17<br>054.<br>0000<br>00 | 0.0<br>000<br>00 | 9<br>677.<br>0000<br>00   | 0.000<br>000       | 4<br>973.<br>0000<br>00 | 2.07<br>000<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 4<br>216.<br>0000<br>00 | 2<br>018.<br>0000<br>00 | 54<br>651.<br>0000<br>00 | 295<br>012.<br>0000<br>00 | 967.<br>0000<br>00       | 20<br>222.<br>0000<br>00       | 1<br>859.<br>0000<br>00  | 2<br>064.<br>0000<br>00  | 13<br>976.<br>0000<br>00 | 56<br>652.<br>0000<br>00  | 1<br>551.<br>0000<br>00 | 248.<br>0000<br>00 |
| Benzo(a)a<br>ntrasen* | 0.01<br>5200             | 1.00<br>0000              | 0.25<br>1000             | 0.66<br>2000              | 0.07<br>8800             | 0.04<br>7100              | 0.00<br>4510       | 0.91<br>1000              | 0.17<br>7000             | 0.0<br>000<br>00 | 0.39<br>3000              | 0.000<br>000       | 0.23<br>0000            | 0.00<br>002<br>8       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>0605            | 0.00<br>1280            | 0.39<br>7000             | 1.28<br>0000              | 0.01<br>5100             | 1.37<br>0000                   | 0.05<br>3200             | 0.02<br>0900             | 0.06<br>2100             | 0.44<br>4000              | 0.00<br>1330            | 0.00<br>4310       |
| Benzo(a)p<br>yren*    | 0.00<br>4630             | 0.23<br>3000              | 0.11<br>5000             | 0.18<br>7000              | 0.02<br>1700             | 0.03<br>2600              | 0.00<br>2600       | 0.45<br>6000              | 0.07<br>1700             | 0.0<br>000       | 0.12<br>1000              | 0.000<br>000       | 0.10<br>6000            | 0.00<br>001            | 0.0<br>000             | 0.00<br>0605            | 0.00<br>0995            | 0.11<br>6000             | 0.56<br>7000              | 0.00<br>7530             | 0.67<br>7000                   | 0.02<br>0300             | 0.00<br>2280             | 0.12<br>8000             | 0.23<br>6000              | 0.00<br>0796            | 0.00<br>1850       |

| Felt                   | ALVH<br>EIM        | BALD<br>ER              | BRA<br>GE                | EKOF<br>ISK              | ELDF<br>ISK              | GLIT<br>NE              | GRA<br>NE         | GULL<br>FAKS             | GYD<br>A                | HEI<br>MD<br>AL  | JOTU<br>N                | KVIT<br>EBJØ<br>RN | OSEB<br>ERG             | OSE<br>BER<br>G<br>SØR | OSE<br>BER<br>G<br>ØST | SLEI<br>PNER<br>VEST    | SLEI<br>PNER<br>ØST     | SNO<br>RRE               | STAT<br>FJOR<br>D         | TOR                | TROL<br>L                | ULA                | VALH<br>ALL             | VAR<br>G                | VESL<br>EFRI<br>KK       | VISU<br>ND              | VOLV<br>E          |
|------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------------|------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------|
|                        |                    |                         |                          |                          |                          |                         |                   |                          |                         | 00               |                          |                    |                         | 5                      | 00                     |                         |                         |                          |                           |                    |                          |                    |                         |                         |                          |                         |                    |
| Benzo(b)fluoranten*    | 0.01<br>6300       | 0.91<br>0000            | 0.28<br>2000             | 0.75<br>9000             | 0.06<br>9500             | 0.05<br>4300            | 0.00<br>6600      | 0.93<br>7000             | 0.14<br>4000            | 0.0<br>000<br>00 | 0.36<br>2000             | 0.000<br>000       | 0.26<br>5000            | 0.00<br>003<br>5       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>0605            | 0.00<br>1280            | 0.31<br>0000             | 1.51<br>0000              | 0.02<br>2600       | 1.74<br>0000             | 0.05<br>5800       | 0.00<br>7180            | 0.05<br>0000            | 0.58<br>2000             | 0.00<br>1990            | 0.00<br>4310       |
| "Benzo(g,h,i)perylene" | 0.01<br>0900       | 0.49<br>2000            | 0.18<br>4000             | 0.53<br>6000             | 0.06<br>0200             | 0.06<br>1600            | 0.00<br>4940      | 0.58<br>2000             | 0.08<br>0000            | 0.0<br>000<br>00 | 0.19<br>6000             | 0.000<br>000       | 0.22<br>8000            | 0.00<br>002<br>6       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>0605            | 0.00<br>0995            | 0.22<br>3000             | 1.06<br>0000              | 0.01<br>1300       | 0.83<br>1000             | 0.02<br>7700       | 0.01<br>0500            | 0.01<br>3500            | 0.46<br>9000             | 0.00<br>0928            | 0.00<br>4310       |
| Benzo(k)fluoranten*    | 0.00<br>7480       | 0.24<br>9000            | 0.04<br>3000             | 0.11<br>7000             | 0.01<br>7600             | 0.01<br>4500            | 0.00<br>0793      | 0.25<br>6000             | 0.02<br>3500            | 0.0<br>000<br>00 | 0.18<br>1000             | 0.000<br>000       | 0.04<br>8300            | 0.00<br>000<br>6       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>0605            | 0.00<br>1140            | 0.05<br>5200             | 0.38<br>5000              | 0.00<br>3770       | 0.30<br>6000             | 0.01<br>3800       | 0.00<br>1960            | 0.01<br>1200            | 0.06<br>2500             | 0.00<br>0464            | 0.00<br>1640       |
| Bly                    | 0.23<br>7000       | 0.79<br>4000            | 1.27<br>0000             | 2.40<br>0000             | 0.46<br>3000             | 2.17<br>0000            | 0.01<br>4100      | 8.42<br>0000             | 74.8<br>0000<br>0       | 0.0<br>000<br>00 | 1.96<br>0000             | 0.000<br>000       | 0.29<br>0000            | 0.00<br>007<br>8       | 0.0<br>000<br>00       | 0.02<br>2200            | 116.<br>0000<br>00      | 3.23<br>0000             | 6.71<br>0000              | 7.79<br>0000       | 11.5<br>0000<br>0        | 7.77<br>0000       | 0.29<br>4000            | 11.6<br>0000<br>0       | 1.55<br>0000             | 0.12<br>6000            | 0.05<br>5400       |
| Butansyre              | 816.<br>0000<br>00 | 6<br>616.<br>0000<br>00 | 13<br>946.<br>0000<br>00 | 92<br>018.<br>0000<br>00 | 11<br>414.<br>0000<br>00 | 5<br>433.<br>0000<br>00 | 54.1<br>0000<br>0 | 73<br>577.<br>0000<br>00 | 4<br>139.<br>0000<br>00 | 0.0<br>000<br>00 | 13<br>195.<br>0000<br>00 | 0.000<br>000       | 9<br>913.<br>0000<br>00 | 0.93<br>000<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 2<br>179.<br>0000<br>00 | 1<br>074.<br>0000<br>00 | 33<br>629.<br>0000<br>00 | 211<br>429.<br>0000<br>00 | 942.<br>0000<br>00 | 49<br>067.<br>0000<br>00 | 648.<br>0000<br>00 | 8<br>164.<br>0000<br>00 | 2<br>588.<br>0000<br>00 | 13<br>952.<br>0000<br>00 | 1<br>366.<br>0000<br>00 | 616.<br>0000<br>00 |
| C1-Alkylfenoler        | 11.9<br>0000<br>0  | 945.<br>0000<br>00      | 6<br>283.<br>0000<br>00  | 37<br>769.<br>0000<br>00 | 3<br>070.<br>0000<br>00  | 220.<br>0000<br>00      | 2.50<br>0000      | 37<br>004.<br>0000<br>00 | 4<br>940.<br>0000<br>00 | 0.0<br>000<br>00 | 2<br>737.<br>0000<br>00  | 0.000<br>000       | 4<br>218.<br>0000<br>00 | 0.42<br>700<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 3<br>075.<br>0000<br>00 | 180.<br>0000<br>00      | 8<br>938.<br>0000<br>00  | 35<br>434.<br>0000<br>00  | 571.<br>0000<br>00 | 2<br>577.<br>0000<br>00  | 869.<br>0000<br>00 | 287.<br>0000<br>00      | 2<br>588.<br>0000<br>00 | 17<br>195.<br>0000<br>00 | 618.<br>0000<br>00      | 38.7<br>0000<br>0  |
| C1-dibenzotiofen       | 1.19<br>0000       | 38.8<br>0000<br>0       | 9.08<br>0000             | 39.2<br>0000<br>0        | 5.02<br>0000             | 8.44<br>0000            | 0.29<br>2000      | 133.<br>0000<br>00       | 6.18<br>0000            | 0.0<br>000<br>00 | 12.9<br>0000<br>0        | 0.000<br>000       | 11.3<br>0000<br>0       | 0.00<br>130<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 0.02<br>5200            | 0.12<br>4000            | 45.3<br>0000<br>0        | 171.<br>0000<br>00        | 0.64<br>0000       | 51.1<br>0000<br>0        | 1.58<br>0000       | 0.68<br>6000            | 4.90<br>0000            | 38.4<br>0000<br>0        | 0.13<br>0000            | 0.60<br>1000       |
| C1-Fenantren           | 3.92<br>0000       | 131.<br>0000<br>00      | 62.7<br>0000<br>0        | 245.<br>0000<br>00       | 20.5<br>0000<br>0        | 13.6<br>0000<br>0       | 0.93<br>7000      | 341.<br>0000<br>00       | 56.6<br>0000<br>0       | 0.0<br>000<br>00 | 68.7<br>0000<br>0        | 0.000<br>000       | 49.0<br>0000<br>0       | 0.00<br>608<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 0.08<br>4500            | 0.26<br>5000            | 155.<br>0000<br>00       | 444.<br>0000<br>00        | 6.22<br>0000       | 337.<br>0000<br>00       | 12.8<br>0000<br>0  | 2.33<br>0000            | 16.4<br>0000<br>0       | 163.<br>0000<br>00       | 0.79<br>0000            | 0.64<br>7000       |
| C1-naftalen            | 59.9<br>0000<br>0  | 936.<br>0000<br>00      | 1<br>212.<br>0000<br>00  | 3<br>428.<br>0000<br>00  | 277.<br>0000<br>00       | 230.<br>0000<br>00      | 5.95<br>0000      | 11<br>273.<br>0000<br>00 | 1<br>029.<br>0000<br>00 | 0.0<br>000<br>00 | 982.<br>0000<br>00       | 0.000<br>000       | 342.<br>0000<br>00      | 0.09<br>180<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 26.2<br>0000<br>0       | 41.5<br>0000<br>0       | 3<br>368.<br>0000<br>00  | 8<br>355.<br>0000<br>00   | 69.7<br>0000<br>0  | 6<br>021.<br>0000<br>00  | 102.<br>0000<br>00 | 63.4<br>0000<br>0       | 302.<br>0000<br>00      | 2<br>686.<br>0000<br>00  | 21.7<br>0000<br>0       | 8.33<br>0000       |
| C2-Alkylfenoler        | 42.4<br>0000<br>0  | 455.<br>0000<br>00      | 2<br>706.<br>0000<br>00  | 13<br>947.<br>0000<br>00 | 1<br>153.<br>0000<br>00  | 291.<br>0000<br>00      | 2.03<br>0000      | 14<br>093.<br>0000<br>00 | 2<br>428.<br>0000<br>00 | 0.0<br>000<br>00 | 719.<br>0000<br>00       | 0.000<br>000       | 1<br>424.<br>0000<br>00 | 0.13<br>300<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 627.<br>0000<br>00      | 44.1<br>0000<br>0       | 2<br>640.<br>0000<br>00  | 16<br>696.<br>0000<br>00  | 96.7<br>0000<br>0  | 2<br>847.<br>0000<br>00  | 216.<br>0000<br>00 | 201.<br>0000<br>00      | 952.<br>0000<br>00      | 6<br>227.<br>0000<br>00  | 166.<br>0000<br>00      | 26.7<br>0000<br>0  |
| C2-dibenzotiofen       | 2.19<br>0000       | 67.0<br>0000<br>0       | 13.6<br>0000<br>0        | 51.5<br>0000<br>0        | 5.93<br>0000             | 10.3<br>0000<br>0       | 0.62<br>7000      | 160.<br>0000<br>00       | 5.66<br>0000            | 0.0<br>000<br>00 | 20.6<br>0000<br>0        | 0.000<br>000       | 21.3<br>0000<br>0       | 0.00<br>258<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 0.01<br>7800            | 0.18<br>2000            | 57.2<br>0000<br>0        | 255.<br>0000<br>00        | 1.27<br>0000       | 102.<br>0000<br>00       | 8.52<br>0000       | 0.84<br>9000            | 5.37<br>0000            | 52.4<br>0000<br>0        | 0.17<br>9000            | 1.03<br>0000       |
| C2-Fenantren           | 5.66<br>0000       | 195.<br>0000<br>00      | 63.7<br>0000<br>0        | 222.<br>0000<br>00       | 22.0<br>0000<br>0        | 14.9<br>0000<br>0       | 1.50<br>0000      | 341.<br>0000<br>00       | 40.6<br>0000<br>0       | 0.0<br>000<br>00 | 83.4<br>0000<br>0        | 0.000<br>000       | 66.1<br>0000<br>0       | 0.00<br>874<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 0.05<br>7500            | 0.33<br>3000            | 152.<br>0000<br>00       | 514.<br>0000<br>00        | 7.91<br>0000       | 478.<br>0000<br>00       | 12.8<br>0000<br>0  | 2.46<br>0000            | 17.8<br>0000<br>0       | 157.<br>0000<br>00       | 0.72<br>8000            | 0.87<br>7000       |



| Felt                           | ALVH<br>EIM       | BALD<br>ER         | BRA<br>GE               | EKOF<br>ISK             | ELDF<br>ISK        | GLIT<br>NE         | GRA<br>NE    | GULL<br>FAKS            | GYD<br>A           | HEI<br>MD<br>AL  | JOTU<br>N          | KVIT<br>EBJØ<br>RN | OSEB<br>ERG        | OSE<br>BER<br>G<br>SØR | OSE<br>BER<br>G<br>ØST | SLEI<br>PNER<br>VEST | SLEI<br>PNER<br>ØST | SNO<br>RRE              | STAT<br>FJOR<br>D       | TOR               | TROL<br>L               | ULA               | VALH<br>ALL       | VAR<br>G           | VESL<br>EFRI<br>KK      | VISU<br>ND        | VOLV<br>E    |
|--------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------|-------------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------|------------------------|----------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|--------------|
| C2-<br>naftalen                | 40.5<br>0000<br>0 | 839.<br>0000<br>00 | 538.<br>0000<br>00      | 1<br>819.<br>0000<br>00 | 175.<br>0000<br>00 | 126.<br>0000<br>00 | 5.34<br>0000 | 5<br>564.<br>0000<br>00 | 433.<br>0000<br>00 | 0.0<br>000<br>00 | 531.<br>0000<br>00 | 0.000<br>000       | 246.<br>0000<br>00 | 0.05<br>660<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 7.02<br>0000         | 22.8<br>0000<br>0   | 1<br>678.<br>0000<br>00 | 4<br>516.<br>0000<br>00 | 37.2<br>0000<br>0 | 3<br>219.<br>0000<br>00 | 70.5<br>0000<br>0 | 31.9<br>0000<br>0 | 171.<br>0000<br>00 | 1<br>281.<br>0000<br>00 | 10.0<br>0000<br>0 | 7.27<br>0000 |
| C3-<br>Alkylfenol<br>er        | 6.81<br>0000      | 74.3<br>0000<br>0  | 1<br>069.<br>0000<br>00 | 1<br>424.<br>0000<br>00 | 135.<br>0000<br>00 | 84.4<br>0000<br>0  | 1.13<br>0000 | 4<br>992.<br>0000<br>00 | 552.<br>0000<br>00 | 0.0<br>000<br>00 | 155.<br>0000<br>00 | 0.000<br>000       | 648.<br>0000<br>00 | 0.04<br>710<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 118.<br>0000<br>00   | 17.8<br>0000<br>0   | 709.<br>0000<br>00      | 6<br>977.<br>0000<br>00 | 8.48<br>0000      | 1<br>530.<br>0000<br>00 | 71.8<br>0000<br>0 | 75.8<br>0000<br>0 | 242.<br>0000<br>00 | 2<br>204.<br>0000<br>00 | 37.3<br>0000<br>0 | 6.86<br>0000 |
| C3-<br>dibenzotio<br>fen       | 0.03<br>1800      | 2.05<br>0000       | 0.23<br>1000            | 1.13<br>0000            | 0.18<br>4000       | 0.29<br>0000       | 0.01<br>3600 | 3.02<br>0000            | 0.11<br>6000       | 0.0<br>000<br>00 | 0.54<br>3000       | 0.000<br>000       | 0.46<br>7000       | 0.00<br>005<br>5       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>0706         | 0.00<br>3130        | 0.94<br>9000            | 4.92<br>0000            | 0.01<br>8800      | 2.20<br>0000            | 0.06<br>5700      | 0.02<br>4200      | 0.09<br>0200       | 0.91<br>1000            | 0.00<br>3310      | 0.02<br>2000 |
| C3-<br>Fenantren               | 1.56<br>0000      | 35.7<br>0000<br>0  | 15.5<br>0000<br>0       | 43.7<br>0000<br>0       | 4.32<br>0000       | 4.45<br>0000       | 0.46<br>5000 | 85.8<br>0000<br>0       | 7.31<br>0000       | 0.0<br>000<br>00 | 16.1<br>0000<br>0  | 0.000<br>000       | 19.2<br>0000<br>0  | 0.00<br>250<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>9480         | 0.08<br>5300        | 36.8<br>0000<br>0       | 145.<br>0000<br>00      | 2.14<br>0000      | 143.<br>0000<br>00      | 2.46<br>0000      | 0.60<br>6000      | 4.30<br>0000       | 42.3<br>0000<br>0       | 0.17<br>8000      | 0.24<br>0000 |
| C3-<br>naftalen                | 38.0<br>0000<br>0 | 927.<br>0000<br>00 | 375.<br>0000<br>00      | 1<br>484.<br>0000<br>00 | 166.<br>0000<br>00 | 99.2<br>0000<br>0  | 6.20<br>0000 | 6<br>228.<br>0000<br>00 | 235.<br>0000<br>00 | 0.0<br>000<br>00 | 417.<br>0000<br>00 | 0.000<br>000       | 282.<br>0000<br>00 | 0.06<br>050<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 3.23<br>0000         | 21.2<br>0000<br>0   | 1<br>248.<br>0000<br>00 | 3<br>890.<br>0000<br>00 | 31.7<br>0000<br>0 | 2<br>825.<br>0000<br>00 | 64.4<br>0000<br>0 | 28.0<br>0000<br>0 | 149.<br>0000<br>00 | 928.<br>0000<br>00      | 7.27<br>0000      | 8.66<br>0000 |
| C4-<br>Alkylfenol<br>er        | 7.90<br>0000      | 3.94<br>0000       | 613.<br>0000<br>00      | 81.2<br>0000<br>0       | 6.06<br>0000       | 50.3<br>0000<br>0  | 1.43<br>0000 | 2<br>447.<br>0000<br>00 | 144.<br>0000<br>00 | 0.0<br>000<br>00 | 45.6<br>0000<br>0  | 0.000<br>000       | 115.<br>0000<br>00 | 0.01<br>810<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 26.9<br>0000<br>0    | 7.56<br>0000        | 456.<br>0000<br>00      | 3<br>290.<br>0000<br>00 | 0.59<br>9000      | 1<br>178.<br>0000<br>00 | 14.8<br>0000<br>0 | 7.99<br>0000      | 65.9<br>0000<br>0  | 716.<br>0000<br>00      | 15.2<br>0000<br>0 | 3.78<br>0000 |
| C5-<br>Alkylfenol<br>er        | 0.05<br>8400      | 0.65<br>5000       | 36.5<br>0000<br>0       | 7.45<br>0000            | 0.57<br>3000       | 7.24<br>0000       | 0.49<br>8000 | 337.<br>0000<br>00      | 3.09<br>0000       | 0.0<br>000<br>00 | 1.16<br>0000       | 0.000<br>000       | 17.0<br>0000<br>0  | 0.00<br>177<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 1.99<br>0000         | 1.27<br>0000        | 53.6<br>0000<br>0       | 362.<br>0000<br>00      | 0.03<br>0100      | 190.<br>0000<br>00      | 1.40<br>0000      | 0.78<br>7000      | 3.83<br>0000       | 88.8<br>0000<br>0       | 1.17<br>0000      | 0.00<br>1230 |
| C6-<br>Alkylfenol<br>er        | 0.05<br>0300      | 1.99<br>0000       | 2.05<br>0000            | 0.68<br>9000            | 0.02<br>9100       | 0.42<br>4000       | 0.13<br>0000 | 16.8<br>0000<br>0       | 0.30<br>2000       | 0.0<br>000<br>00 | 0.17<br>4000       | 0.000<br>000       | 0.78<br>7000       | 0.00<br>022<br>4       | 0.0<br>000<br>00       | 0.06<br>1500         | 0.46<br>3000        | 1.82<br>0000            | 16.4<br>0000<br>0       | 0.01<br>1300      | 14.2<br>0000<br>0       | 0.06<br>1200      | 0.01<br>0800      | 0.00<br>5180       | 5.77<br>0000            | 0.04<br>6700      | 0.04<br>9700 |
| C7-<br>Alkylfenol<br>er        | 0.00<br>6940      | 0.15<br>2000       | 0.80<br>8000            | 0.34<br>0000            | 0.01<br>9800       | 0.17<br>0000       | 0.01<br>7100 | 5.97<br>0000            | 0.16<br>7000       | 0.0<br>000<br>00 | 0.01<br>5100       | 0.000<br>000       | 0.31<br>8000       | 0.00<br>007<br>3       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>3390         | 0.02<br>8100        | 1.27<br>0000            | 4.11<br>0000            | 0.01<br>1300      | 1.53<br>0000            | 0.00<br>7130      | 0.01<br>0800      | 0.00<br>5180       | 2.76<br>0000            | 0.01<br>5600      | 0.03<br>5500 |
| C8-<br>Alkylfenol<br>er        | 0.02<br>5300      | 1.32<br>0000       | 0.19<br>9000            | 0.33<br>7000            | 0.07<br>3600       | 0.13<br>4000       | 0.00<br>6150 | 3.78<br>0000            | 0.24<br>1000       | 0.0<br>000<br>00 | 0.40<br>0000       | 0.000<br>000       | 0.50<br>4000       | 0.00<br>004<br>5       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>0605         | 0.13<br>7000        | 1.14<br>0000            | 5.06<br>0000            | 0.01<br>1300      | 1.50<br>0000            | 0.04<br>7300      | 0.01<br>0800      | 0.00<br>5180       | 1.74<br>0000            | 0.01<br>1900      | 0.03<br>4300 |
| C9-<br>Alkylfenol<br>er        | 0.47<br>4000      | 9.18<br>0000       | 0.85<br>2000            | 15.6<br>0000<br>0       | 0.22<br>9000       | 0.06<br>3400       | 0.00<br>5610 | 0.73<br>1000            | 0.13<br>9000       | 0.0<br>000<br>00 | 8.51<br>0000       | 0.000<br>000       | 0.54<br>2000       | 0.00<br>002<br>9       | 0.0<br>000<br>00       | 0.01<br>0900         | 0.02<br>9600        | 0.64<br>6000            | 2.51<br>0000            | 0.64<br>8000      | 0.80<br>3000            | 0.16<br>3000      | 0.21<br>7000      | 0.00<br>5180       | 1.33<br>0000            | 0.00<br>6500      | 0.04<br>7800 |
| "Dibenz(a,<br>h)antrase<br>n*" | 0.00<br>7070      | 0.28<br>1000       | 0.07<br>7000            | 0.21<br>2000            | 0.02<br>5800       | 0.01<br>8100       | 0.00<br>1840 | 0.27<br>7000            | 0.08<br>0000       | 0.0<br>000<br>00 | 0.10<br>6000       | 0.000<br>000       | 0.09<br>1100       | 0.00<br>000<br>9       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>0605         | 0.00<br>0995        | 0.12<br>0000            | 0.44<br>5000            | 0.00<br>7530      | 0.34<br>9000            | 0.00<br>7130      | 0.00<br>3260      | 0.01<br>2100       | 0.16<br>6000            | 0.00<br>0796      | 0.00<br>1850 |
| Dibenzotio<br>fen              | 0.54<br>4000      | 13.5<br>0000       | 5.12<br>0000            | 17.7<br>0000            | 2.03<br>0000       | 7.50<br>0000       | 0.12<br>9000 | 108.<br>0000            | 4.55<br>0000       | 0.0<br>000<br>00 | 6.10<br>0000       | 0.000<br>000       | 5.86<br>0000       | 0.00<br>065            | 0.0<br>000             | 0.03<br>7700         | 0.05<br>3400        | 35.7<br>0000            | 117.<br>0000            | 0.29<br>0000      | 24.2<br>0000            | 0.61<br>8000      | 0.38<br>7000      | 3.09<br>0000       | 25.3<br>0000            | 0.09<br>9400      | 0.36<br>3000 |

| Felt                                  | ALVH<br>EIM             | BALD<br>ER               | BRA<br>GE                 | EKOF<br>ISK                    | ELDF<br>ISK               | GLIT<br>NE               | GRA<br>NE               | GULL<br>FAKS                   | GYD<br>A                 | HEI<br>MD<br>AL  | JOTU<br>N                 | KVIT<br>EBJØ<br>RN | OSEB<br>ERG               | OSE<br>BER<br>G<br>SØR | OSE<br>BER<br>G<br>ØST | SLEI<br>PNER<br>VEST     | SLEI<br>PNER<br>ØST      | SNO<br>RRE                     | STAT<br>FJØR<br>D              | TOR                      | TROL<br>L                 | ULA                     | VALH<br>ALL               | VAR<br>G                 | VESL<br>EFRI<br>KK        | VISU<br>ND               | VOLV<br>E               |
|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|
|                                       |                         | 0                        |                           | 0                              |                           |                          |                         | 00                             |                          | 00               |                           |                    |                           | 7                      | 00                     |                          |                          | 0                              | 00                             |                          | 0                         |                         |                           |                          | 0                         |                          |                         |
| Eddiksyre                             | 7<br>047.<br>0000<br>00 | 89<br>417.<br>0000<br>00 | 717<br>497.<br>0000<br>00 | 2<br>115<br>223.<br>0000<br>00 | 320<br>506.<br>0000<br>00 | 38<br>029.<br>0000<br>00 | 3<br>101.<br>0000<br>00 | 1<br>888<br>534.<br>0000<br>00 | 34<br>192.<br>0000<br>00 | 0.0<br>000<br>00 | 864<br>552.<br>0000<br>00 | 0.000<br>000<br>00 | 357<br>552.<br>0000<br>00 | 41.5<br>000<br>00      | 0.0<br>000<br>00       | 18<br>560.<br>0000<br>00 | 32<br>115.<br>0000<br>00 | 1<br>999<br>826.<br>0000<br>00 | 9<br>593<br>087.<br>0000<br>00 | 47<br>089.<br>0000<br>00 | 411<br>139.<br>0000<br>00 | 7<br>737.<br>0000<br>00 | 470<br>264.<br>0000<br>00 | 71<br>258.<br>0000<br>00 | 617<br>389.<br>0000<br>00 | 34<br>871.<br>0000<br>00 | 1<br>794.<br>0000<br>00 |
| Etylbenzen                            | 81.3<br>0000<br>0       | 759.<br>0000<br>00       | 1<br>272.<br>0000<br>00   | 2<br>143.<br>0000<br>00        | 237.<br>0000<br>00        | 359.<br>0000<br>00       | 4.36<br>0000            | 10<br>363.<br>0000<br>00       | 1<br>040.<br>0000<br>00  | 0.0<br>000<br>00 | 926.<br>0000<br>00        | 0.000<br>000<br>00 | 139.<br>0000<br>00        | 0.10<br>400<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 93.4<br>0000<br>0        | 81.0<br>0000<br>0        | 3<br>112.<br>0000<br>00        | 10<br>431.<br>0000<br>00       | 23.9<br>0000<br>0        | 6<br>264.<br>0000<br>00   | 72.6<br>0000<br>0       | 96.7<br>0000<br>0         | 290.<br>0000<br>00       | 2<br>167.<br>0000<br>00   | 40.6<br>0000<br>0        | 16.0<br>0000<br>0       |
| Fenantren<br>*                        | 2.29<br>0000            | 55.6<br>0000<br>0        | 49.4<br>0000<br>0         | 155.<br>0000<br>00             | 10.8<br>0000<br>0         | 9.16<br>0000             | 0.44<br>3000            | 294.<br>0000<br>00             | 52.2<br>0000<br>0        | 0.0<br>000<br>00 | 42.0<br>0000<br>0         | 0.000<br>000<br>00 | 26.5<br>0000<br>0         | 0.00<br>334<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 0.12<br>5000             | 0.17<br>4000             | 117.<br>0000<br>00             | 298.<br>0000<br>00             | 3.68<br>0000             | 196.<br>0000<br>00        | 6.66<br>0000            | 1.33<br>0000              | 9.83<br>0000             | 127.<br>0000<br>00        | 0.72<br>1000             | 0.37<br>2000            |
| Fenol                                 | 10.3<br>0000<br>0       | 778.<br>0000<br>00       | 6<br>763.<br>0000<br>00   | 24<br>821.<br>0000<br>00       | 2<br>733.<br>0000<br>00   | 34.0<br>0000<br>0        | 3.09<br>0000            | 30<br>062.<br>0000<br>00       | 4<br>112.<br>0000<br>00  | 0.0<br>000<br>00 | 4<br>485.<br>0000<br>00   | 0.000<br>000<br>00 | 730.<br>0000<br>00        | 0.58<br>300<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 3<br>849.<br>0000<br>00  | 455.<br>0000<br>00       | 9<br>282.<br>0000<br>00        | 30<br>267.<br>0000<br>00       | 904.<br>0000<br>00       | 3<br>605.<br>0000<br>00   | 1<br>232.<br>0000<br>00 | 225.<br>0000<br>00        | 5<br>314.<br>0000<br>00  | 20<br>383.<br>0000<br>00  | 725.<br>0000<br>00       | 49.9<br>0000<br>0       |
| Fluoranten<br>*                       | 0.03<br>2900            | 1.06<br>0000             | 0.76<br>2000              | 1.65<br>0000                   | 0.12<br>7000              | 0.25<br>7000             | 0.01<br>1100            | 3.76<br>0000                   | 0.33<br>1000             | 0.0<br>000<br>00 | 0.78<br>5000              | 0.000<br>000<br>00 | 0.48<br>2000              | 0.00<br>009<br>5       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>1210             | 0.00<br>3410             | 0.92<br>7000                   | 3.57<br>0000                   | 0.04<br>5200             | 6.23<br>0000              | 0.06<br>5700            | 0.02<br>6100              | 0.14<br>5000             | 2.23<br>0000              | 0.00<br>7290             | 0.01<br>1900            |
| Fluoren*                              | 1.14<br>0000            | 30.1<br>0000<br>0        | 43.4<br>0000<br>0         | 95.5<br>0000<br>0              | 7.12<br>0000              | 5.72<br>0000             | 0.25<br>6000            | 194.<br>0000<br>00             | 35.9<br>0000<br>0        | 0.0<br>000<br>00 | 28.7<br>0000<br>0         | 0.000<br>000<br>00 | 12.3<br>0000<br>0         | 0.00<br>253<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 0.20<br>0000             | 0.12<br>1000             | 54.4<br>0000<br>0              | 176.<br>0000<br>00             | 2.34<br>0000             | 157.<br>0000<br>00        | 3.98<br>0000            | 0.91<br>4000              | 4.83<br>0000             | 89.6<br>0000<br>0         | 0.67<br>2000             | 0.26<br>9000            |
| "Indeno(1<br>,2,3-<br>c,d)pyren*<br>" | 0.00<br>5310            | 0.15<br>1000             | 0.06<br>6300              | 0.14<br>0000                   | 0.01<br>7600              | 0.01<br>4500             | 0.00<br>0974            | 0.25<br>2000                   | 0.03<br>7300             | 0.0<br>000<br>00 | 0.06<br>0400              | 0.000<br>000<br>00 | 0.05<br>2400              | 0.00<br>000<br>7       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>0605             | 0.00<br>0995             | 0.06<br>2100                   | 0.29<br>2000                   | 0.00<br>3770             | 0.31<br>5000              | 0.00<br>5190            | 0.00<br>2610              | 0.01<br>2100             | 0.07<br>9900              | 0.00<br>0530             | 0.00<br>1640            |
| Jern                                  | 1<br>064.<br>0000<br>00 | 14<br>181.<br>0000<br>00 | 22<br>187.<br>0000<br>00  | 20<br>038.<br>0000<br>00       | 11<br>663.<br>0000<br>00  | 20<br>391.<br>0000<br>00 | 32.5<br>0000<br>0       | 78<br>558.<br>0000<br>00       | 74<br>509.<br>0000<br>00 | 0.0<br>000<br>00 | 22<br>409.<br>0000<br>00  | 0.000<br>000<br>00 | 6<br>569.<br>0000<br>00   | 1.21<br>000<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 1<br>392.<br>0000<br>00  | 11<br>396.<br>0000<br>00 | 33<br>373.<br>0000<br>00       | 137<br>577.<br>0000<br>00      | 5<br>086.<br>0000<br>00  | 148<br>950.<br>0000<br>00 | 8<br>731.<br>0000<br>00 | 2<br>182.<br>0000<br>00   | 70<br>913.<br>0000<br>00 | 25<br>477.<br>0000<br>00  | 206.<br>0000<br>00       | 1<br>297.<br>0000<br>00 |
| Kadmium                               | 0.05<br>8200            | 1.03<br>0000             | 0.32<br>0000              | 2.50<br>0000                   | 0.14<br>7000              | 0.52<br>5000             | 0.00<br>4070            | 4.09<br>0000                   | 3.53<br>0000             | 0.0<br>000<br>00 | 1.70<br>0000              | 0.000<br>000<br>00 | 0.08<br>6600              | 0.00<br>003<br>4       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>4340             | 1.12<br>0000             | 1.10<br>0000                   | 1.63<br>0000                   | 0.21<br>1000             | 4.87<br>0000              | 0.49<br>9000            | 0.08<br>6200              | 1.92<br>0000             | 0.30<br>5000              | 0.01<br>0100             | 0.00<br>9240            |
| Kobber                                | 0.36<br>7000            | 1.61<br>0000             | 1.95<br>0000              | 7.26<br>0000                   | 0.94<br>3000              | 3.26<br>0000             | 0.02<br>1600            | 15.2<br>0000<br>0              | 3.12<br>0000             | 0.0<br>000<br>00 | 3.02<br>0000              | 0.000<br>000<br>00 | 0.71<br>6000              | 0.00<br>017<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 0.03<br>8900             | 2.60<br>0000             | 5.40<br>0000                   | 17.2<br>0000<br>0              | 0.67<br>8000             | 17.7<br>0000<br>0         | 0.66<br>1000            | 0.39<br>2000              | 1.81<br>0000             | 3.81<br>0000              | 0.13<br>7000             | 0.09<br>2400            |
| Krom                                  | 0.98<br>8000            | 4.70<br>0000             | 2.58<br>0000              | 35.7<br>0000<br>0              | 3.19<br>0000              | 2.12<br>0000             | 0.00<br>3790            | 22.5<br>0000<br>0              | 3.18<br>0000             | 0.0<br>000<br>00 | 9.97<br>0000              | 0.000<br>000<br>00 | 1.38<br>0000              | 0.00<br>187<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 1.66<br>0000             | 4.43<br>0000             | 3.18<br>0000                   | 21.6<br>0000<br>0              | 1.05<br>0000             | 8.81<br>0000              | 0.86<br>9000            | 1.59<br>0000              | 3.61<br>0000             | 8.09<br>0000              | 0.09<br>2700             | 0.16<br>6000            |
| Krysen*                               | 0.07<br>1300            | 2.36<br>0000             | 1.20<br>0000              | 4.41<br>0000                   | 0.39<br>3000              | 0.27<br>9000             | 0.02<br>1900            | 4.15<br>0000                   | 1.07<br>0000             | 0.0<br>000<br>00 | 1.42<br>0000              | 0.000<br>000<br>00 | 1.21<br>0000              | 0.00<br>012            | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>0605             | 0.00<br>2840             | 2.43<br>0000                   | 7.55<br>0000                   | 0.18<br>5000             | 7.03<br>0000              | 0.36<br>3000            | 0.03<br>3300              | 0.24<br>7000             | 3.20<br>0000              | 0.01<br>1000             | 0.01<br>4600            |

| Felt                              | ALVH<br>EIM              | BALD<br>ER               | BRA<br>GE                | EKOF<br>ISK               | ELDF<br>ISK              | GLIT<br>NE               | GRA<br>NE          | GULL<br>FAKS              | GYD<br>A                 | HEI<br>MD<br>AL  | JOTU<br>N                | KVIT<br>EBJØ<br>RN | OSEB<br>ERG              | OSE<br>BER<br>G<br>SØR | OSE<br>BER<br>G<br>ØST | SLEI<br>PNER<br>VEST    | SLEI<br>PNER<br>ØST     | SNO<br>RRE                | STAT<br>FJØR<br>D              | TOR                     | TROL<br>L                 | ULA                     | VALH<br>ALL              | VAR<br>G                 | VESL<br>EFRI<br>KK       | VISU<br>ND              | VOLV<br>E               |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                   |                          |                          |                          |                           |                          |                          |                    |                           |                          | 00               |                          |                    |                          | 0                      | 00                     |                         |                         |                           |                                |                         |                           |                         |                          |                          |                          |                         |                         |
| Kvikksølv                         | 0.01<br>6300             | 0.10<br>6000             | 0.11<br>4000             | 1.75<br>0000              | 0.15<br>8000             | 0.08<br>6900             | 0.00<br>3000       | 1.55<br>0000              | 0.14<br>0000             | 0.0<br>000<br>00 | 0.12<br>1000             | 0.000<br>000       | 0.06<br>3100             | 0.00<br>001<br>5       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>4840            | 0.01<br>0900            | 0.51<br>2000              | 1.12<br>0000                   | 0.12<br>4000            | 0.72<br>3000              | 0.03<br>2500            | 0.01<br>5700             | 0.06<br>2100             | 0.47<br>5000             | 0.00<br>7420            | 0.00<br>9850            |
| Maursyre                          | 48<br>972.<br>0000<br>00 | 2<br>647.<br>0000<br>00  | 2<br>509.<br>0000<br>00  | 74<br>129.<br>0000<br>00  | 934.<br>0000<br>00       | 2<br>173.<br>0000<br>00  | 21.6<br>0000<br>0  | 29<br>431.<br>0000<br>00  | 1<br>656.<br>0000<br>00  | 0.0<br>000<br>00 | 3<br>019.<br>0000<br>00  | 0.000<br>000       | 1<br>854.<br>0000<br>00  | 0.37<br>200<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 121.<br>0000<br>00      | 171.<br>0000<br>00      | 318<br>354.<br>0000<br>00 | 30<br>866.<br>0000<br>00       | 377.<br>0000<br>00      | 21<br>162.<br>0000<br>00  | 259.<br>0000<br>00      | 392.<br>0000<br>00       | 1<br>035.<br>0000<br>00  | 5<br>581.<br>0000<br>00  | 1<br>326.<br>0000<br>00 | 246.<br>0000<br>00      |
| Naftalen*                         | 48.4<br>0000<br>0        | 761.<br>0000<br>00       | 1<br>283.<br>0000<br>00  | 3<br>071.<br>0000<br>00   | 207.<br>0000<br>00       | 192.<br>0000<br>00       | 6.81<br>0000       | 12<br>618.<br>0000<br>00  | 864.<br>0000<br>00       | 0.0<br>000<br>00 | 840.<br>0000<br>00       | 0.000<br>000       | 327.<br>0000<br>00       | 0.08<br>870<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 47.2<br>0000<br>0       | 47.2<br>0000<br>0       | 3<br>258.<br>0000<br>00   | 8<br>187.<br>0000<br>00        | 59.6<br>0000<br>0       | 6<br>620.<br>0000<br>00   | 81.3<br>0000<br>0       | 63.4<br>0000<br>0        | 281.<br>0000<br>00       | 2<br>610.<br>0000<br>00  | 30.8<br>0000<br>0       | 9.70<br>0000            |
| Naftensyre<br>r                   | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000             | 6<br>273.<br>0000<br>00  | 0.00<br>0000              | 0.00<br>0000             | 5<br>433.<br>0000<br>00  | 54.1<br>0000<br>0  | 73<br>577.<br>0000<br>00  | 0.00<br>0000             | 0.0<br>000<br>00 | 0.00<br>0000             | 0.000<br>000       | 2<br>529.<br>0000<br>00  | 0.93<br>000<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 303.<br>0000<br>00      | 426.<br>0000<br>00      | 24<br>183.<br>0000<br>00  | 69<br>780.<br>0000<br>00       | 0.00<br>0000            | 45<br>207.<br>0000<br>00  | 0.00<br>0000            | 0.00<br>0000             | 0.00<br>0000             | 13<br>952.<br>0000<br>00 | 199.<br>0000<br>00      | 616.<br>0000<br>00      |
| Nikkel                            | 0.47<br>3000             | 3.12<br>0000             | 2.35<br>0000             | 18.8<br>0000<br>0         | 2.36<br>0000             | 3.26<br>0000             | 0.02<br>1600       | 15.2<br>0000<br>0         | 4.11<br>0000             | 0.0<br>000<br>00 | 3.02<br>0000             | 0.000<br>000       | 1.69<br>0000             | 0.00<br>013<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 4.38<br>0000            | 1.63<br>0000            | 8.39<br>0000              | 10.8<br>0000<br>0              | 1.46<br>0000            | 19.3<br>0000<br>0         | 0.78<br>2000            | 0.54<br>2000             | 2.69<br>0000             | 3.08<br>0000             | 0.04<br>9100            | 0.09<br>2400            |
| Olje i vann<br>(Installasj<br>on) | 3<br>990.<br>0000<br>00  | 44<br>302.<br>0000<br>00 | 32<br>818.<br>0000<br>00 | 59<br>844.<br>0000<br>00  | 10<br>759.<br>0000<br>00 | 7<br>642.<br>0000<br>00  | 512.<br>0000<br>00 | 137<br>034.<br>0000<br>00 | 16<br>061.<br>0000<br>00 | 0.0<br>000<br>00 | 36<br>293.<br>0000<br>00 | 0.000<br>000       | 27<br>433.<br>0000<br>00 | 4.28<br>000<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 280.<br>0000<br>00      | 3<br>530.<br>0000<br>00 | 86<br>299.<br>0000<br>00  | 235<br>438.<br>0000<br>00      | 2<br>354.<br>0000<br>00 | 166<br>625.<br>0000<br>00 | 2<br>222.<br>0000<br>00 | 1<br>844.<br>0000<br>00  | 10<br>445.<br>0000<br>00 | 86<br>165.<br>0000<br>00 | 785.<br>0000<br>00      | 2<br>525.<br>0000<br>00 |
| Pentansyr<br>e                    | 816.<br>0000<br>00       | 6<br>616.<br>0000<br>00  | 6<br>273.<br>0000<br>00  | 26<br>692.<br>0000<br>00  | 2<br>335.<br>0000<br>00  | 5<br>433.<br>0000<br>00  | 54.1<br>0000<br>0  | 73<br>577.<br>0000<br>00  | 4<br>139.<br>0000<br>00  | 0.0<br>000<br>00 | 7<br>549.<br>0000<br>00  | 0.000<br>000       | 2<br>529.<br>0000<br>00  | 0.93<br>000<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 448.<br>0000<br>00      | 426.<br>0000<br>00      | 24<br>183.<br>0000<br>00  | 69<br>780.<br>0000<br>00       | 942.<br>0000<br>00      | 45<br>207.<br>0000<br>00  | 648.<br>0000<br>00      | 1<br>842.<br>0000<br>00  | 2<br>588.<br>0000<br>00  | 13<br>952.<br>0000<br>00 | 487.<br>0000<br>00      | 616.<br>0000<br>00      |
| Propionsyr<br>e                   | 816.<br>0000<br>00       | 7<br>834.<br>0000<br>00  | 90<br>745.<br>0000<br>00 | 267<br>117.<br>0000<br>00 | 33<br>267.<br>0000<br>00 | 10<br>141.<br>0000<br>00 | 346.<br>0000<br>00 | 251<br>759.<br>0000<br>00 | 15<br>040.<br>0000<br>00 | 0.0<br>000<br>00 | 97<br>648.<br>0000<br>00 | 0.000<br>000       | 40<br>951.<br>0000<br>00 | 5.08<br>000<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 6<br>214.<br>0000<br>00 | 3<br>496.<br>0000<br>00 | 273<br>292.<br>0000<br>00 | 1<br>181<br>121.<br>0000<br>00 | 5<br>211.<br>0000<br>00 | 104<br>420.<br>0000<br>00 | 1<br>418.<br>0000<br>00 | 48<br>986.<br>0000<br>00 | 7<br>643.<br>0000<br>00  | 97<br>963.<br>0000<br>00 | 4<br>839.<br>0000<br>00 | 1<br>026.<br>0000<br>00 |
| Pyren*                            | 0.06<br>9600             | 3.18<br>0000             | 1.27<br>0000             | 5.61<br>0000              | 0.45<br>9000             | 0.27<br>9000             | 0.02<br>6000       | 5.46<br>0000              | 2.01<br>0000             | 0.0<br>000<br>00 | 1.30<br>0000             | 0.000<br>000       | 0.97<br>9000             | 0.00<br>013<br>6       | 0.0<br>000<br>00       | 0.00<br>1210            | 0.00<br>3130            | 1.74<br>0000              | 7.06<br>0000                   | 0.13<br>6000            | 8.03<br>0000              | 0.44<br>1000            | 0.04<br>9600             | 0.30<br>4000             | 3.47<br>0000             | 0.01<br>2700            | 0.02<br>7500            |
| Toluen                            | 1<br>341.<br>0000<br>00  | 9<br>051.<br>0000<br>00  | 26<br>442.<br>0000<br>00 | 55<br>200.<br>0000<br>00  | 4<br>035.<br>0000<br>00  | 670.<br>0000<br>00       | 28.1<br>0000<br>0  | 156<br>242.<br>0000<br>00 | 16<br>447.<br>0000<br>00 | 0.0<br>000<br>00 | 13<br>618.<br>0000<br>00 | 0.000<br>000       | 2<br>759.<br>0000<br>00  | 1.86<br>000<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 2<br>522.<br>0000<br>00 | 1<br>387.<br>0000<br>00 | 46<br>675.<br>0000<br>00  | 189<br>995.<br>0000<br>00      | 477.<br>0000<br>00      | 27<br>405.<br>0000<br>00  | 1<br>046.<br>0000<br>00 | 1<br>326.<br>0000<br>00  | 5<br>953.<br>0000<br>00  | 38<br>708.<br>0000<br>00 | 788.<br>0000<br>00      | 108.<br>0000<br>00      |
| Xylen                             | 672.<br>0000<br>00       | 4<br>212.<br>0000        | 9<br>054.<br>0000        | 16<br>998.<br>0000        | 1<br>514.<br>0000        | 1<br>177.<br>0000        | 18.6<br>0000<br>0  | 61<br>326.<br>0000        | 7<br>313.<br>0000        | 0.0<br>000<br>00 | 3<br>281.<br>0000        | 0.000<br>000       | 913.<br>0000<br>00       | 0.62<br>000<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 646.<br>0000<br>00      | 520.<br>0000<br>00      | 16<br>291.<br>0000        | 52<br>877.<br>0000             | 191.<br>0000<br>00      | 29<br>484.<br>0000        | 501.<br>0000<br>00      | 431.<br>0000<br>00       | 1<br>794.<br>0000        | 13<br>429.<br>0000       | 249.<br>0000<br>00      | 24.6<br>0000<br>0       |

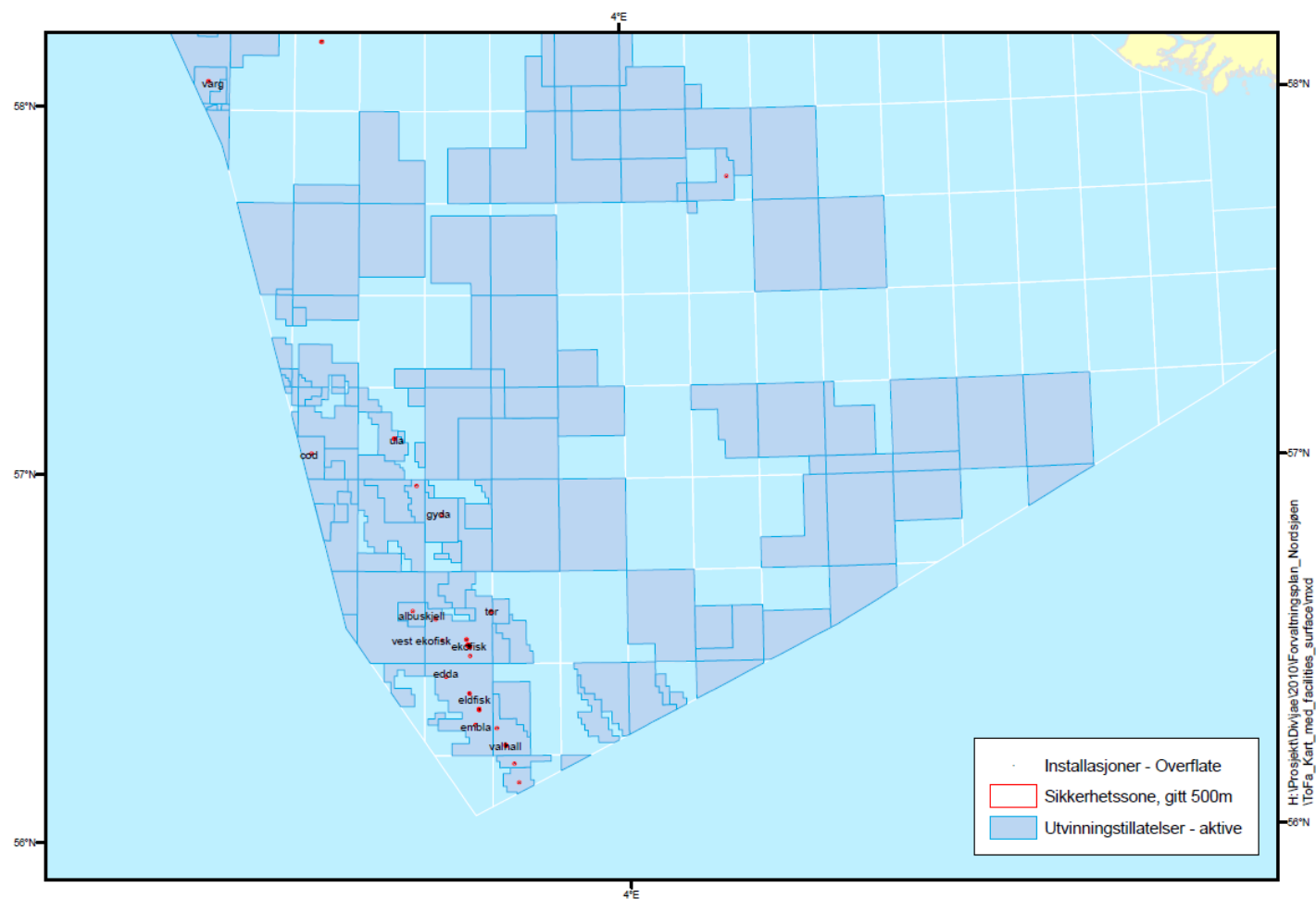
| Felt      | ALVH<br>EIM               | BALD<br>ER                | BRA<br>GE                      | EKOF<br>ISK                    | ELDF<br>ISK               | GLIT<br>NE                | GRA<br>NE               | GULL<br>FAKS                   | GYD<br>A                  | HEI<br>MD<br>AL  | JOTU<br>N                      | KVIT<br>EBJØ<br>RN | OSEB<br>ERG               | OSE<br>BER<br>G<br>SØR | OSE<br>BER<br>G<br>ØST | SLEI<br>PNER<br>VEST     | SLEI<br>PNER<br>ØST      | SNO<br>RRE                     | STAT<br>FJOR<br>D               | TOR                       | TROL<br>L                      | ULA                      | VALH<br>ALL               | VAR<br>G                  | VESL<br>EFRI<br>KK          | VISU<br>ND               | VOLV<br>E               |
|-----------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|
|           |                           | 00                        | 00                             | 00                             | 00                        | 00                        |                         | 00                             | 00                        |                  | 00                             |                    |                           |                        |                        |                          |                          | 00                             | 00                              |                           | 00                             |                          |                           | 00                        | 00                          |                          |                         |
| Zink      | 1.54<br>0000              | 18.6<br>0000<br>0         | 33.4<br>0000<br>0              | 57.6<br>0000<br>0              | 188.<br>0000<br>00        | 10.9<br>0000<br>0         | 0.09<br>3000            | 95.0<br>0000<br>0              | 229.<br>0000<br>00        | 0.0<br>000<br>00 | 10.6<br>0000<br>0              | 0.000<br>000       | 10.5<br>0000<br>0         | 0.00<br>342<br>0       | 0.0<br>000<br>00       | 11.1<br>0000<br>0        | 568.<br>0000<br>00       | 102.<br>0000<br>00             | 167.<br>0000<br>00              | 82.2<br>0000<br>0         | 290.<br>0000<br>00             | 106.<br>0000<br>00       | 153.<br>0000<br>00        | 725.<br>0000<br>00        | 27.3<br>0000<br>0           | 0.30<br>5000             | 1.85<br>0000            |
| Total Sum | 128<br>999.<br>0000<br>00 | 605<br>988.<br>0000<br>00 | 1<br>044<br>527.<br>0000<br>00 | 2<br>968<br>864.<br>0000<br>00 | 423<br>057.<br>0000<br>00 | 422<br>107.<br>0000<br>00 | 4<br>873.<br>0000<br>00 | 3<br>123<br>619.<br>0000<br>00 | 217<br>188.<br>0000<br>00 | 0.0<br>000<br>00 | 1<br>926<br>837.<br>0000<br>00 | 0.000<br>000       | 478<br>437.<br>0000<br>00 | 74.1<br>000<br>00      | 0.0<br>000<br>00       | 45<br>183.<br>0000<br>00 | 60<br>913.<br>0000<br>00 | 2<br>956<br>796.<br>0000<br>00 | 12<br>244<br>276.<br>0000<br>00 | 105<br>931.<br>0000<br>00 | 4<br>397<br>359.<br>0000<br>00 | 40<br>138.<br>0000<br>00 | 632<br>144.<br>0000<br>00 | 203<br>602.<br>0000<br>00 | 1 273<br>838.<br>0000<br>00 | 56<br>206.<br>0000<br>00 | 9<br>923.<br>0000<br>00 |

## 20.9 Utslipp av radioaktivitet med produsert vann

|             | Rapporteringsår          | 2009           |
|-------------|--------------------------|----------------|
| Felt        | Data                     |                |
| ALVHEIM     | Radioaktivt utslipp (bq) | 8 455 890 275  |
|             | Utslipp (kg)             | 128 999        |
| BALDER      | Radioaktivt utslipp (bq) | 20 092 838 882 |
|             | Utslipp (kg)             | 605 988        |
| BRAGE       | Radioaktivt utslipp (bq) | 37 149 183 355 |
|             | Utslipp (kg)             | 1 044 527      |
| EKOFISK     | Radioaktivt utslipp (bq) | 34 472 634 093 |
|             | Utslipp (kg)             | 2 968 864      |
| ELDFISK     | Radioaktivt utslipp (bq) | 14 043 634 963 |
|             | Utslipp (kg)             | 423 057        |
| GLITNE      | Radioaktivt utslipp (bq) | 31 763 736 069 |
|             | Utslipp (kg)             | 422 107        |
| GRANE       | Radioaktivt utslipp (bq) | 145 280 747    |
|             | Utslipp (kg)             | 4 873          |
| GULLFAKS    | Radioaktivt utslipp (bq) | 88 772 813 946 |
|             | Utslipp (kg)             | 3 123 619      |
| GYDA        | Radioaktivt utslipp (bq) | 28 665 454 380 |
|             | Utslipp (kg)             | 217 188        |
| HEIMDAL     | Radioaktivt utslipp (bq) | 0              |
|             | Utslipp (kg)             | 0              |
| JOTUN       | Radioaktivt utslipp (bq) | 41 805 090 077 |
|             | Utslipp (kg)             | 1 926 837      |
| KVITEBJØRN  | Radioaktivt utslipp (bq) | 0              |
|             | Utslipp (kg)             | 0              |
| OSEBERG     | Radioaktivt utslipp (bq) | 11 487 607 133 |
|             | Utslipp (kg)             | 478 437        |
| OSEBERG SØR | Radioaktivt utslipp (bq) | 3 843 836      |
|             | Utslipp (kg)             | 74             |
| OSEBERG ØST | Radioaktivt utslipp (bq) | 0              |
|             | Utslipp (kg)             | 0              |

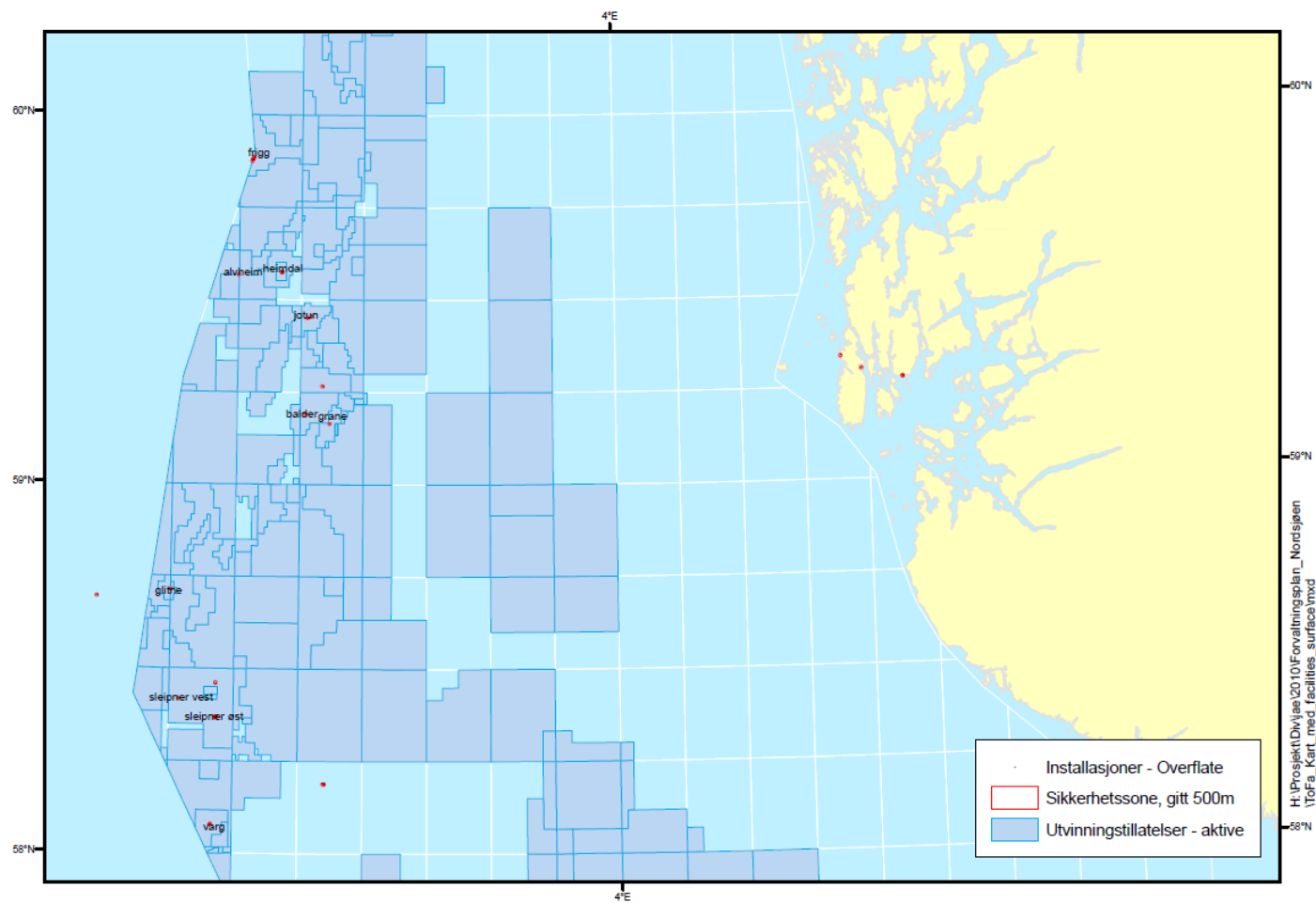
|                                    |                          |                 |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------|
| SLEIPNER VEST                      | Radioaktivt utslipp (bq) | 371 269 499     |
|                                    | Utslipp (kg)             | 45 183          |
| SLEIPNER ØST                       | Radioaktivt utslipp (bq) | 8 506 926 190   |
|                                    | Utslipp (kg)             | 60 913          |
| SNORRE                             | Radioaktivt utslipp (bq) | 46 135 141 507  |
|                                    | Utslipp (kg)             | 2 956 796       |
| STATFJORD                          | Radioaktivt utslipp (bq) | 36 977 871 400  |
|                                    | Utslipp (kg)             | 12 244 276      |
| TOR                                | Radioaktivt utslipp (bq) | 7 538 008 521   |
|                                    | Utslipp (kg)             | 105 931         |
| TROLL                              | Radioaktivt utslipp (bq) | 328 485 000 000 |
|                                    | Utslipp (kg)             | 4 397 359       |
| ULA                                | Radioaktivt utslipp (bq) | 7 157 578 682   |
|                                    | Utslipp (kg)             | 40 138          |
| VALHALL                            | Radioaktivt utslipp (bq) | 2 435 577 705   |
|                                    | Utslipp (kg)             | 632 144         |
| VARG                               | Radioaktivt utslipp (bq) | 15 159 179 886  |
|                                    | Utslipp (kg)             | 203 602         |
| VESLEFRIKK                         | Radioaktivt utslipp (bq) | 11 897 934 349  |
|                                    | Utslipp (kg)             | 1 273 838       |
| VISUND                             | Radioaktivt utslipp (bq) | 1 183 769 223   |
|                                    | Utslipp (kg)             | 56 206          |
| VOLVE                              | Radioaktivt utslipp (bq) | 420 249 308     |
|                                    | Utslipp (kg)             | 9 923           |
| Total Sum Radioaktivt utslipp (bq) |                          | 783 127 000 000 |
| Total Sum Utslipp (kg)             |                          | 33 370 879      |

## 21 Vedlegg 3: Kart med sikkerhetssoner rundt faste og flytende innretninger

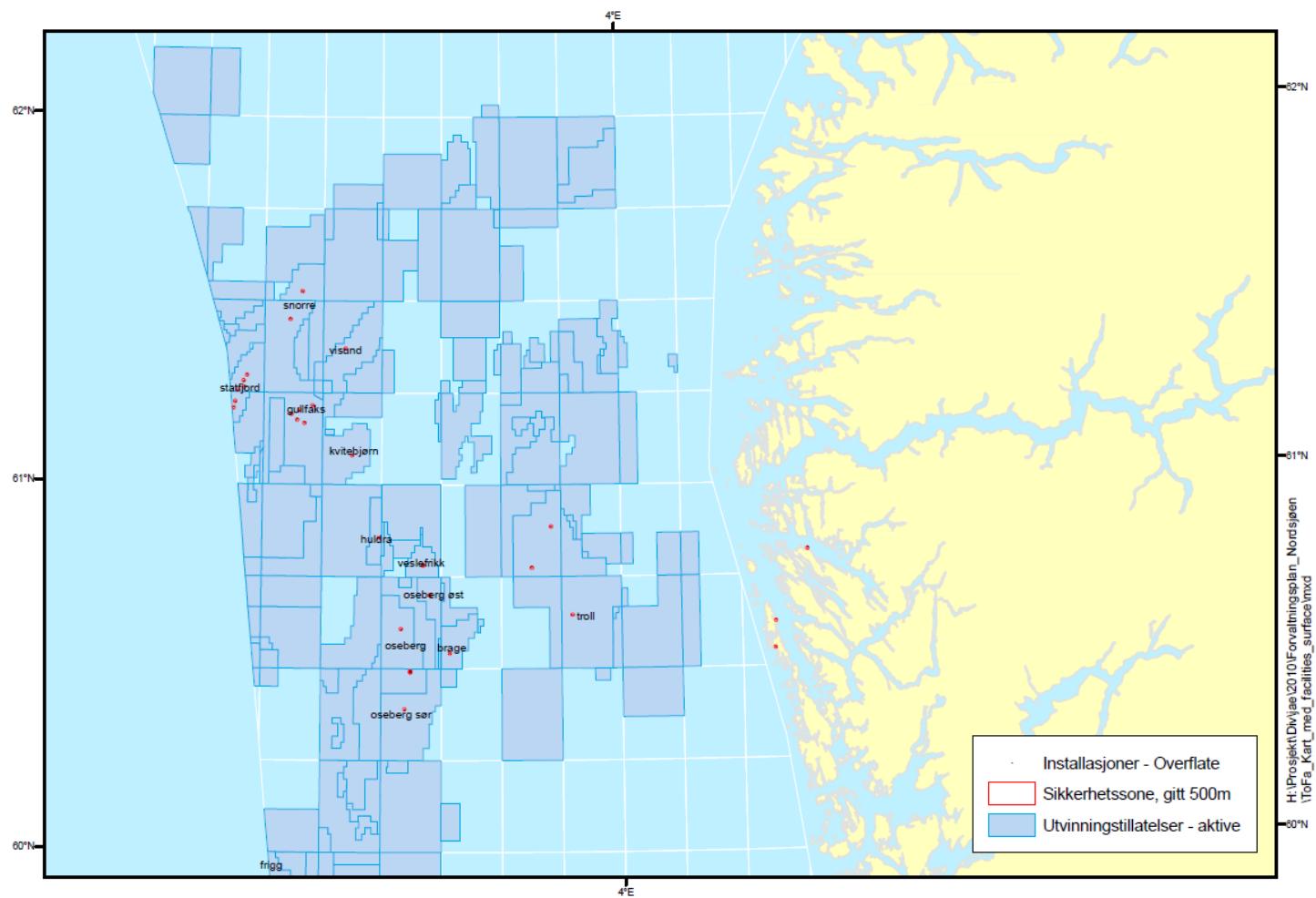


Figur 27 Installasjoner med sikkerhetssoner i søndre Nordsjøen





Figur 28 Installasjoner med sikkerhetssoner i midtre Nordsjøen



Figur 29 Installasjoner med sikkerhetssoner i nordre Nordsjøen