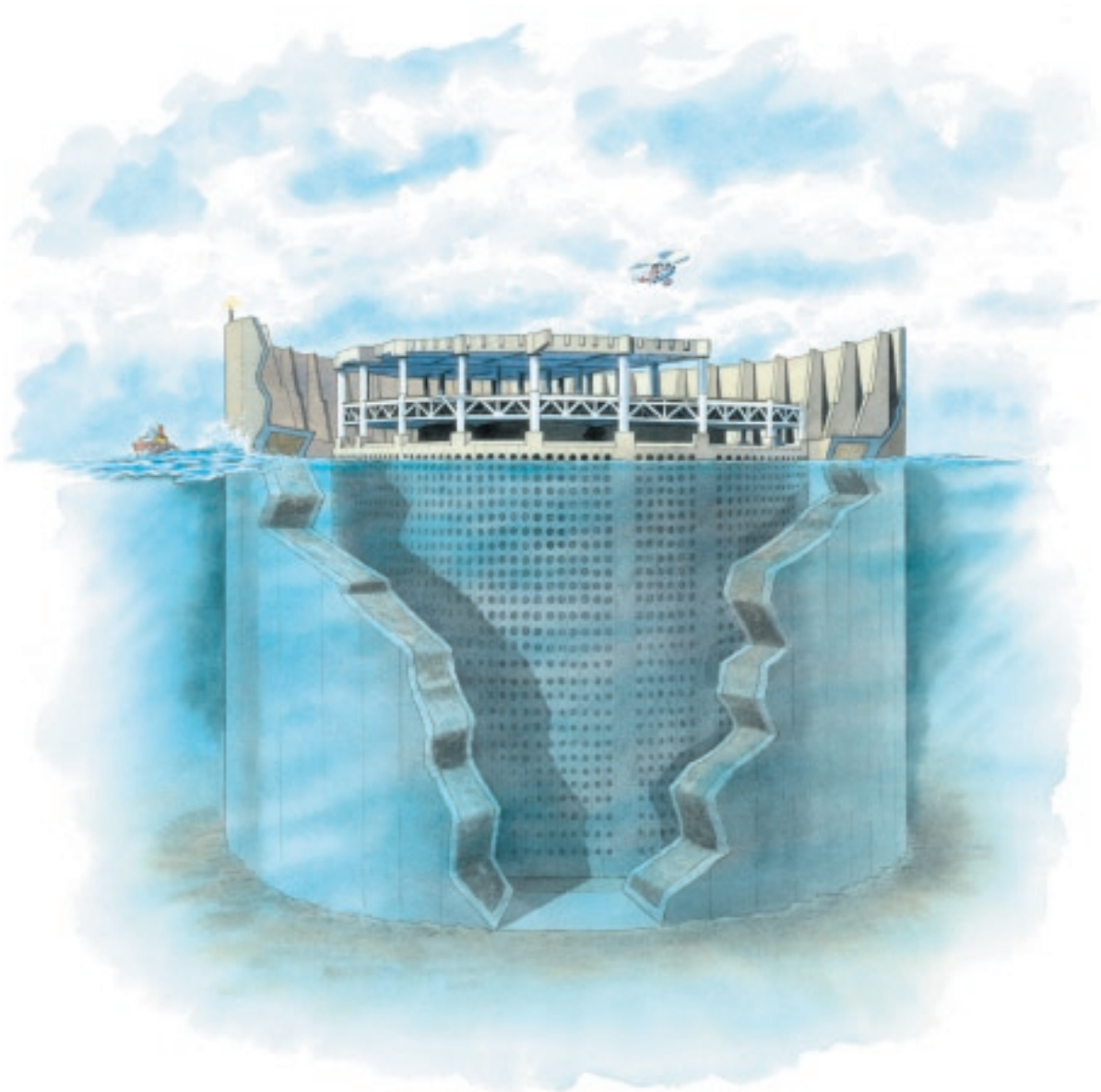


# Utrangerte Betonginstallasjoner på Norsk Sokkel

En oppsummering av foreslåtte omdisponeringsalternativer  
og Norges Naturvernforbunds vurderinger





© Norges Naturvernforbund 2005  
Betonginstallasjoner på norsk sokkel  
En oppsummering av foreslåtte omdisponeringsalternativer og Norges  
Naturvernforbunds Vurderinger

ISBN: 82-7478-255-0  
Norges Naturvernforbund, ved Marint Kontor, takker Oljebedriftenes Landsforbund  
(OLF) for økonomisk støtte.

## FORORD:

---

I europeiske farvann har det over lang tid vært benyttet "stengte områder" som en del av forvaltningen av marine organismer, ved at fiskeaktiviteten har blitt stengt for kortere eller lengre perioder innenfor nærmere spesifiserte geografiske områder. Disse reguleringene har alltid vært artsspesifikke og benyttes i tilfeller hvor det har vært for høy innblanding av andre arter. I tilfellet med tobis i Nordsjøen er det etablert en treårig "stegning" (The Firth of Forth closure) i et begrenset område for å beskytte reproduksjonen av sjøfuglen krykkje. Indikasjonene så langt er at det er økning av tobis i området. Det er imidlertid ikke dokumentert hvorvidt denne økningen skyldes stopp i fiske eller økt rekruttering hos tobis. De siste årene er det langs kysten av Nord-Norge blitt stengt for fiske med enkelte fiskeredskaper hvor hovedmålet er å beskytte kysttorsk i området. Disse reguleringene kan kontrolleres, og mange argumenterer med at "stegning" av marine områder som forvaltningsredskap innen fiskeriene på mange måter er lik eller nær opp til marine beskyttede områder (MaBO) (MPA; Marine Protected Area). I Barentshavet er bruken av "midlertidig stengte områder" (temporary closed areas) ofte benyttet for å beskytte yngel av torsk og uer i rekefiske. Rekefeltene overvåkes av egne trålere som undersøker innblandingen av yngel, og områder blir stengt når innblandingen er mer enn 800 torskeyngel, 2000 hyseyngel, 300 ueryngel eller 300 blåkveite per tonn reker.

Hva er nytt ved MABO og hva gjør det forskjellig fra tradisjonelle forvaltningsmetoder? Slik jeg ser det er MABO basert på tre fundament; beskytte og sikre marine leveområder (habitater), biologisk mangfold (biodiversitet), og ikke minst skal MABO ha lang varighet. Utfordringen er å utføre høsting i slike områder uten at det medfører negativ effekt på leveområder og biologisk mangfold. I dag er det om lag 1300 MABO-er i 18 regioner rundt i verden, med stor variasjon i størrelse. Langs kysten av Norge er det forslag om mer enn 30 MABO, og noen av disse foreslås som permanente "stengte områder" for visse typer fiskeredskaper. Hovedmotivet for dette er at de "stengte områder" skal fungere som fremtidige referanseområder for å kunne gjennomføre en evaluering av effekten av MABO.

Høsten 2005 ble den første internasjonale konferansen om MABO gjennomført i Australia. Konferansen belyste status og viste at det vitenskaplige arbeidet tilknyttet MABO er småskala, men studiene indikerer at MABO kan ha en positiv effekt på levende marine organismer. Min vurdering så langt er at det er begrenset vitenskapelig dokumentering som viser at MABO kan bli det magiske forvaltningsredskap som kan øke rekruttering og biomasse og til slutt resultere i økning i årlig utbytte i fiskeriene. Imidlertid vet vi at i større sjøområder hvor det ikke har forekommet fiske over flere år har dette resultert i en klar økning i den totale biomasse av levende marine organismer.

Hva er erfaringene med MABO i europeiske farvann? Lite, er jeg redd. Et nytt EU-finansiert prosjekt (PROTECT) fokuserer på bruk av MABO som redskap i forvaltningen av sensitive arter og økosystemer i forhold til effekten av høsting. Inkludert er også utvikling av verktøykasser for overvåkning, bestandsberegning og forvaltning av MABO, og å forbedre sammenhengen mellom forskning og forvaltning når MABO blir designet. Innsamling av nye data inngår imidlertid ikke i PROTECT, men er basert på allerede eksisterende data. Jeg er av den oppfatning at ved et for snevert fokus bare på MABO, vil vi ikke tilegne oss kunnskap for å forstå de prosesser i det marine miljø som vil ha betydning for flere store fiskebestander i Nordsjøen, som torsk, sild og tobis. I Nordsjøen indikerer rene miljøsignaler at det foregår klimaforandringer. Resultatene av dette kan være en forandring i artssammensetningen på de lave trofiske nivåene, noe som dermed har effekt på overlevning til de fiskelarver som beiter på disse trofiske nivåer. Hvilken effekt dette kan ha på rekruttering til store fiskebestander som torsk og sild, er det lite kunnskap om. Jeg vil sterkt anbefale at i stedet for å gå inn i fremtiden med å se seg tilbake, bør en gå inn i fremtiden ved å se fremover. Hva jeg mener med det? Jeg anbefaler at finansieringen av forskningen i det marine miljø styrkes betydelig i årene fremover med en større satsing inn mot studier av prosesser i Nordsjøen, MABO som forvaltningsredskap og utvikling av nye fiskeredskaper som har begrenset effekt på marine leveområder og biomangfoldet. Bare ved å forstå prosessene og undersøke effektene av MABO vil vi oppnå fremdrift på området.

I 2002 adopterte den norske regjering bruken av økosystemtilnærming som det sentrale prinsipp i forvaltning av marine økosystem. Tilsvarende signaliserte den "5<sup>th</sup> Conference of the Ministers of Environment along the North Sea countries" klart bruk av økosystemtilnærming i sin deklarasjon samme året. Dette vil i fremtiden danne grunnlaget for fiskekvoter. Økosystemtilnærming er en utfordring for den menneskelige hjerne. Slik jeg ser det kan MABO bli et viktig element i utviklingen av økosystemtilnærmingen. Utfordringen er å identifisere hvor i økosystemet en MABO kan ha en signifikant effekt, og det er en utfordring å utvikle nye høstningsmetoder og -strategier.

av forskningsdirektør Erlend Moksnes, Havforskningsinstituttet

# SAMMENDRAG

---



I løpet av de neste 15 årene vil 11 betongplattformer på norsk sokkel bli avviklet. Ekofisktanken og Frigg TCP2 er allerede satt ut av produksjon. Denne rapporten har samlet informasjon fra en rekke utredninger og medieutspill vedrørende avvikling av betongplattformer i tillegg til at Naturvernforbundet har lagt til sine vurderinger.

I årenes løp har det vært en rekke kreative innspill på videre skjebne til betonginstallasjonene på norsk sokkel. De fleste har vært vurdert ved utredningene til Ekofisk og Frigg. Det er et gjennomgående problem at kostnader overstiger inntekter for mange av gjenbruks-alternativene.

Norges Naturvernforbund er svært bekymret for økosystemet i Nordsjøen. Svært mye av fiskeriforvaltningen har slått feil i dette havområdet og overbeskatning på mange kommersielt viktige arter er et faktum. Det er behov for å vurdere alternative forvaltningsmetoder som et supplement til tradisjonell fiskeriforvaltning. Norges Naturvernforbund mener det er på høy tid at det må settes i gang forsøksprosjekter på Marine Beskyttede Områder (MaBO) som fiskeriforvaltningsverktøy.

Det er påvist en akkumulering av fisk rundt plattformer, da disse fungerer som kunstige rev. Konsentrasjonen av fisk er mye høyere i nær tilknytning til plattformer enn i omkringliggende områder. De aktuelle betonginstallasjonene, Ekofisktanken og Frigg TCP2, står i representative områder for økosystemet i Nordsjøen og er i utgangspunktet gunstige som midtpunkter i marine beskyttede områder. Hele Frigg-feltet er nå avviklet. Dette inkluderer en betonginstallasjon på norsk side og to på britisk. Vi ser her potensialet for et nettverk av kunstige rev som har potensialet til å akkumulere fisk. Ekofisk-feltet vil være i drift i mange år fremover. Derfor vil påvirkningen av industri fortsatt være stor ved Ekofisktanken, og være mindre gunstig for å vurdere effekter av marine beskyttede områder på nåværende tidspunkt.

Norges Naturvernforbund foreslår at det etableres et marint beskyttet område med Frigg-plattformene som midtpunkt. I tillegg må det etableres et liknende område uten kunstige rev i sentrum for å forstå effekten av kunstige rev. Områdene bør ha en radius på minst 2 kilometer. Det må settes av private og offentlige midler til å følge opp de økologiske effektene de neste ti årene. I løpet av denne tidsperioden vil vi kunne få en forståelse for effektene av marint beskyttede områder som et verktøy til å bygge opp fiskekbestander og hvordan dette eventuelt kan berike omkringliggende områder for fiskeriene.

Etablering av et marint beskyttet område rundt Frigg-feltet må gjøres i samarbeid med britiske myndigheter, da dette ligger helt på grensen mellom Norge og Storbritannia.

# INNHold

---

1	<u>Bakgrunn</u> .....	6
2	<u>Betonginstallasjoner på norsk sokkel</u> .....	8
	<u>Oseberg A</u> .....	8
	<u>Troll A</u> .....	8
	<u>Draugen</u> .....	9
	<u>Sleipner A</u> .....	9
	<u>Gullfaks A, B og C</u> .....	9
	<u>Statfjord A, B og C</u> .....	10
	<u>Ekofisktanken</u> .....	10
	<u>Frigg TCP2</u> .....	11
	<u>Oppsummering</u> .....	11
3	<u>Lovverk og konvensjoner</u> .....	13
	3.1 <u>OSPAR-konvensjonen</u> .....	13
4	<u>Foreslåtte omdisponeringsalternativer</u> .....	14
	4.1 <u>Opphugging på land</u> .....	14
	4.2 <u>Vindkraft</u> .....	14
	4.3 <u>Gasskraftverk</u> .....	15
	4.4 <u>Bølgekraftverk</u> .....	15
	4.5 <u>Oppdrett</u> .....	16
	4.6 <u>Brofundament og fyllmasse til broer og havneanlegg</u> .....	16
	4.7 <u>Diverse andre forslag</u> .....	16
	4.8 <u>Fredning av plattform</u> .....	17
	4.9 <u>Kunstige rev</u> .....	17
	4.9.1 <u>Vurdering av Ekofisktankens potensial som kunstig rev</u> .....	18
	4.9.2 <u>Vurdering av Frigg TCP2 plattformens potensial som kunstig rev</u> .....	20
	4.9.3 <u>Oppsummering, kunstige rev</u> .....	21
5	<u>Marine Beskyttede Områder (MaBO)</u> .....	22
	5.1 <u>Teorien rundt MaBO</u> .....	23
	5.2 <u>Er det behov for MaBO i Nordsjøen og Skagerrak?</u> .....	25
	5.3 <u>Utrangerte plattformers rolle som MaBO</u> .....	25
6	<u>Fremtidig avvikling av betongplattformer</u> .....	27
7	<u>Naturvernforbundets vurderinger</u> .....	27
	7.1 <u>Naturvernforbundets forslag</u> .....	29
	<u>Referanser</u> .....	31

På slutten av 60-tallet ble det funnet store oljeforekomster på norsk sokkel. Norge gikk inn i en ny industriell tidsalder med betydelig økonomisk vekst. Investeringene på norsk sokkel har vært formidable og utbygginger i Nordsjøen og Norskehavet har ført til at det nå er over 48 felt i produksjon (Fakta 2005). Petroleumsindustrien låner disse områdene av Norge og er forpliktet til å rydde opp ved avvikling. I den tidlige fasen av utbyggingen da oljefeberen var større enn fremtidsplanene var ikke en eventuell opprydding hovedfokus. Mange av de første installasjonene på norsk sokkel ble bygget av solid betong. De har vist seg å være svært komplisert å fjerne. I senere tid har installasjonene for det meste blitt bygget av stål, som er lettere å ta fra hverandre og transportere til land for gjenvinning. Olje- og Energidepartementet har til nå behandlet 10 avslutningsplaner. To unntak for fjerning har blitt godkjent, disse er Ekofisktanken og gassplattformen Frigg TCP2, begge konstruert av betong.

I alt er det 12 betonginstallasjoner på norsk sokkel. Storparten av disse vil bli avviklet i løpet av de neste 15 årene. Det har derfor dukket opp et uunngåelig spørsmål: Hva er den videre skjebnen til betonginstallasjonene?

Det har vært fremlagt en rekke forslag til gjenbruk av utrangerte betongplattformer. To større konsekvensutredninger har vært gjennomført for henholdsvis Ekofisk- og Friggfeltet. I tillegg har det vært en rekke meningsytringer i media. Vi har her forsøkt å samle de forslagene og vurderingene som har vært fremlagt. Dette vil gi en oversikt over kommende utfordringer og legge grunnlaget for videre diskusjon med hensyn til hvordan disse installasjonene skal håndteres og hva de eventuelt kan brukes til.

Norges Naturvernforbund er bekymret for tilbakegangen i mange fiskebestander i Nordsjøen. Vi har på bakgrunn av dette lagt ekstra fokus på potensialet betongkonstruksjoner på norsk sokkel har til å fungere som kunstige rev, og hvilke effekter det vil ha hvis disse blir brukt som marine beskyttede områder.

Det har ikke vært et mål å diskutere arbeidet rundt opprydding av oljefelt på norsk sokkel. Dette dokumentet er heller ikke ment å skulle diskutere tekniske problemstillinger med hensyn på alternative bruksområder av betonginstallasjoner. Vi har basert oss på de gjenbruksvurderinger som utreder har kommet frem til.

Det er mye tilgjengelig litteratur vedrørende håndtering av betonginstallasjoner for plattformene på Ekofisk- og Friggfeltet. Det har vært gjennomført konsekvensutredninger, da installasjoner i disse områdene har blitt tatt ut av drift eller at avvikling er planlagt i nærmeste fremtid. Rapporten vil hovedsakelig være basert på følgende utredninger:

- Avvikling og disponering av Ekofisk I, Konsekvensutredning
- The Ekofisk tank substructures, a summary of disposal option assessments
- EKOREEF. Intergrated plan and feasibility study for a complex artificial reef at the Ekofisk field region
- Frigg field cessation plan
- Frigg field concrete substructures. An assessment of proposals for the disposal of the concrete sub structures of disused Frigg field installations TCP2, CDP1 and TP1.



Flytende installasjoner unntatt, er det 12 betonginstallasjoner spredt rundt på norsk sokkel. Elleve av disse har pilarer og bunnfundamenter av betong, eller at konstruksjonen på annen måte strekker seg fra havbunn til over vannoverflaten (Ekofisktanken). Troll A har kun bunnfundamenter av betong. Forventet levetid varierer. Ekofisktanken og Frigg TCP2 er allerede ute av drift. De neste plattformene som står for tur er Gullfaks A, B og C og Statfjord A, B og C som ventes avviklet i 2013/2014. Draugen, Oseberg A og Sleipner øst har en forventet levetid til 2022. Troll A vil sannsynligvis være i drift i flere tiår fremover. På norsk sokkel er det derfor 11 installasjoner med bunnfundamenter og pilarer av betong som vil være i søkelyset de neste 15 årene vedrørende avvikling av drift.



Foto: Hydro

### Oseberg A

Oseberg A er en betongplattform (condeep) med prosessutstyr og boligkvarter. Plattformen opereres av Hydro. Oseberg startet gasseksport i 2000, hvilket har forlenget levetiden til plattformen frem til 2022 (Offshore 1999). Oseberg A har fire pilarer og bunnfundamenter av betong.



Foto: Statoil

### Troll A

Satt i drift i 1995 og operert av Statoil for utvinning av gass. Troll A har en bunnkonstruksjon av betong. Er forventet å være i drift i til 2045. Troll A vil derfor bli lite diskutert i denne rapporten.



Foto: Shell

### Draugen

Draugen ble satt i drift i 1993 for utvinning av olje. Operatør er Shell. Plattformen består av en pilar med stabiliseringselementer av betong (condeep). Forventet levetid er til 2022 (Offshore-avisen 1999).



## Sleipner A

Sleipner A opereres av Statoil. Feltet utvinner gass. Startet opp i 1993. Sleipner A har en prosess-, bore- og boliginnretning med understell i betong. Forventet drift til 2022.

Foto: Statoil



## Gullfaks A, B og C

Gullfaksplattformene A, B og C opereres av Statoil og var startet opp henholdsvis i 1986, 1988 og 1990 for utvinning av olje. Alle har bunnkonstruksjoner og pilarer av betong (condeep). Gullfaks A og C har fire pilarer, mens B har tre pilarer. Høyden på betongkonstruksjonene strekker seg fra 162 til 262 meter. Driften av Gullfaks A, B og C er forventet å legges ned i 2013/2014.

Gullfaks B | Foto: Statoil



Gullfaks C | Foto: Statoil



Gullfaks A | Foto: Statoil



Statfjord C | Foto: Statoil

## Statfjord A, B og C

Statfjordplattformene A, B og C opereres av Statoil og var startet opp i henholdsvis 1979, 1982 og 1985. Feltet ligger vest av Stadt, nordøst for Gullfaksfeltet. Alle har bunnkonstruksjoner og pilarer av betong (condeep). Statfjord A har tre pilarer, mens B og C har fire pilarer. Dybden på feltet varierer mellom 143 og 149 meter. Driften av Statfjord A, B og C er forventet å legges ned i 2013/2014.



Statfjord A | Foto: Statoil



Statfjord B | Foto: Statoil





## Ekofisktanken

Ekofisktanken ble bygget i 1971-1973 som lagertank når dårlig vær forhindret bøyelasting. Senere ble den utbygd til å være et prosesseringsanlegg. I tillegg ble en beskyttelsesvegg installert rundt tanken i 1989. Ekofisktanken er en av de største enkeltkonstruksjonene på norsk sokkel med en total diameter på 140 meter og en høyde på 106 meter.

Tanken består av to lag med yttervegg og innervegg. I midten av tanken er det 9 sammenhengende celler. Disse cellene har vært brukt til lagring av olje. I cellene er det registrert oljelag, voks-lemusjonslag, vannlag med oljeinnhold og bunnfall. I konsekvensutredningen ble det anbefalt at cellene blir renses. Rengjøringsprosessen blir gjort av Aker Kværner, og er forventet å være ferdig i løpet av 2005 ([www.phillips.netpower.no](http://www.phillips.netpower.no)). Frem til 2008 vil overbygningen på Ekofisktanken bli fjernet. Etter 2008 vil bare selve Ekofisktanken av betong stå igjen. Regjeringen har vedtatt at Ekofisktanken skal bli stående igjen på feltet (Olje- og Energidepartementet 2001). De omkringliggende stålplattformene vil bli fjernet.

### Tekniske detaljer

Operatør: Conoco Phillips  
Levetid: Ikke i drift

### Beskrivelse av konstruksjon:

Høyde: 90 meter  
Bredde: 89 meter  
Lengde: 89 meter  
Vekt (anslag): 290.000 tonn



## Frigg TCP2

Utvinningsområdet Frigg ligger på grensen mellom Storbritannia og Norge. Det er to betonginstallasjoner på britisk side (TP1 og CDP1) og en på norsk side (TCP2). Produksjonen på Frigg-feltet startet opp i 1977. Bunnfundamentet på TCP2 består av 19 sylindriske celler med en diameter på 20 meter per celle. Tre av cellene går over havoverflaten og utgjør pilarene. Betongunderstellene til TCP2 har ikke blitt brukt til lagring av råolje. Det er derfor ikke behov for omfattende rensing av tankene/ hulrommene (Frigg field cessation plan 2003). Det er registrert relativt lite borekaks på bunnen. Et 20 centimeter lag er registrert rundt DP2 (stålplattform som skal fjernes) på norsk side og det er borekaks inne i CDP1. Det er ikke registrert noen lekkasje ut fra CDP1. Lisensperioden for Frigg går ut i 2015 og etter den tid vil staten bestemme over området.

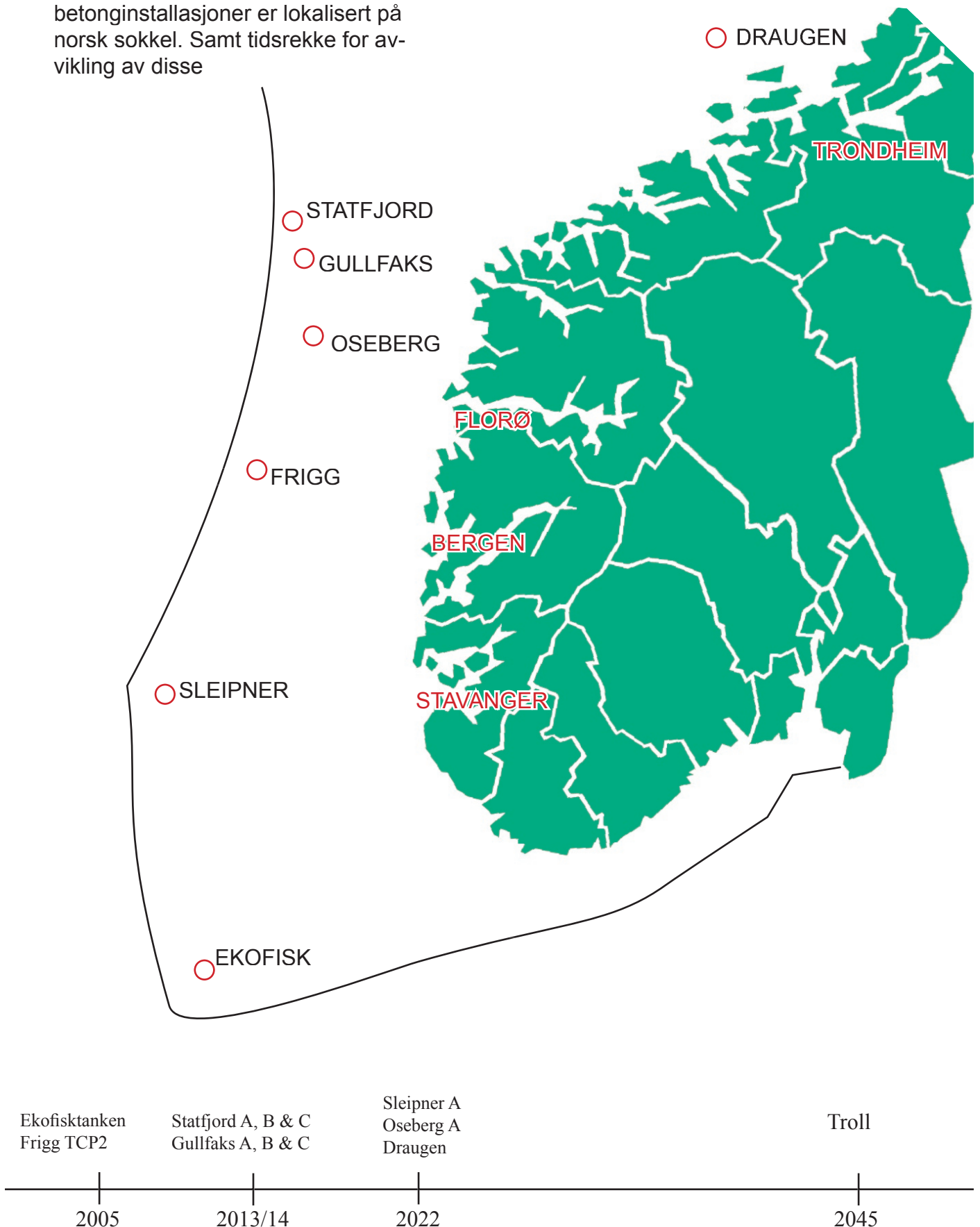
### Tekniske detaljer

Operatør: Total E&P Norge AS  
Levetid: Ikke i drift

### Beskrivelse av konstruksjon:

Høyde: 129 meter  
Bredde: 116 meter  
Vekt (anslag): 280.000 tonn

Figur 1:  
 Grov skisse over hvor de aktuelle  
 betonginstallasjoner er lokalisert på  
 norsk sokkel. Samt tidsrekke for av-  
 vikling av disse



Ved en avvikling av installasjoner på norsk sokkel gjelder et omfattende sett av norske og internasjonale regelverk. De viktigste regelverkene ligger innenfor Petroleumsloven av 1996, IMO-retningslinjene, FNs Havrettskonvensjon og den internasjonale OSPAR-konvensjonen. For en helhetlig juridisk tolkning av regelverket henviser vi til Simonsen (2002): “Folkerettslige rammer ved disponering av utrangerte offshore installasjoner.” Vi vil her gi en generell oversikt vedrørende OSPAR-konvensjonen.

## 3.1 OSPAR-konvensjonen

OSPAR (Oslo-Paris konvensjonen) er en regional miljøkonvensjon som tar sikte på å forhindre og eliminere havforurensning og oppnå en bærekraftig forvaltning av havområdene i det nordøstlige Atlanterhav.

I utgangpunktet er det forbud mot dumping, og helt eller delvis etterlatelse av offshore installasjoner:

*“The dumping, and the leaving wholly or partly in place, of disused offshore installations within the maritime area is prohibited”* (OSPAR-konvensjonen art. 2).

Foretrukne disponeringsløsninger er gjenbruk, resirkulering eller endelig disponering på land. Ifølge OSPAR-konvensjonen kan det gjøres unntak mot forbud for dumping og etterlatelse av utrangerte installasjoner etter at særskilte tillatelser er gitt av den relevante kyststats kompetente myndighet. Unntakene faller i tre kategorier: Understellsokler på stålinstallasjoner, deler av betonginstallasjoner og et generelt unntak (s.69). Vurderingen må vise vektige grunner (“significant reasons”) i favør av dumping eller etterlatelse sett i forhold til de foretrukne løsninger.

Tillatelse kan ikke gis hvis installasjonen inneholder stoffer som medfører eller kan medføre:

- Fare for menneskers helse.
- Skade på levende ressurser.
- Skade på marine økosystemer.
- Skade på omgivelsene.
- Forstyrrelse av annen rettmessig bruk i sjøområdet.



Det har vært mye diskusjon og flere utredninger vedrørende videre skjebne til betonginstallasjonene på norsk sokkel. Spesielt har Ekofisk og Frigg vært i søkelyset. Det er grunn til å forvente at håndteringen av disse installasjonene vil legge føringer for hvordan avviklingen vil bli løst på de neste installasjonene som blir tatt ut av drift. En rekke forslag for hva som bør gjøres med betonginstallasjonene har blitt lagt frem i utredninger og media. Disse forslagene vil bli oppsummert her.

### 4.1 Opphugging på land

I utgangspunktet sier OSPAR-konvensjonen at alt skal fjernes etter at driften er nedlagt. Nyere installasjoner på norsk sokkel er konstruert for demontering. Plattformer som er konstruert av stål kan gjenvinnes og er lettere å demontere enn betongplattformene. Utredningene for avviklingen av Ekofisk og Frigg har vurdert kostnader, sikkerhet, teknisk gjennomførbarhet og miljøeffekter av å ta betonginstallasjonene til land versus å la de stå igjen. Utredningene vurderer sannsynligheten for en stor ulykke langt høyere enn hva som ligger innenfor akseptabel ulykkesrisiko. Risikoen kan reduseres i fremtiden med ny teknologi, men selv da vil faren for ulykker være svært høy.

For å ta installasjonene til land er det nødvendig å få disse flytende for så å taue dem inn og materialet kan bli knust. På denne måten kan stålet kunne taes ut og resirkuleres, og betongen kan eventuelt brukes som fyllmasse. I 2001 besluttet regjeringen å etterlate Ekofisktanken med tilhørende beskyttelsesvegg (Olje- og Energidepartementet 2001). Frigg TCP2 ble i 2004 vedtatt å etterlates på stedet (St. prp. Nr 38, 2002-2003). For begge betonginstallasjonene er det satt krav til fjerning av produksjonsutstyr og rensing av tanker. Da dette allerede er vedtatt vil det ikke her bli videre vurdert alternativet med å hugge opp på land. Vurderingen vil derfor omtale hvordan disse installasjonene kan brukes i fremtiden der de står.

### 4.2 Vindkraft

Utrangerte plattformer i Nordsjøen står i metrologisk interessante områder for produksjon av vindkraftenergi. Potensialet for dette har blitt vurdert i utredningene for Ekofisk og Frigg. Det er teknisk gjennomførbart å forsyne omkringliggende produksjonsplattformer med vindgenerert kraft fra Frigg feltet. Utreder mener kostnader vil være for høye, selv ved en signifikant reduksjon i produksjonskostnader. Eksport av vindgenerert elektrisitet fra Frigg til fastlandet ble heller ikke funnet økonomisk mulig, grunnet de høye overføringskostnadene da Frigg ligger 190 kilometer fra norskekysten. Utreder konkluderer med at vindkraftanlegg på utrangerte installasjoner per i dag ikke er et reelt alternativ (Frigg Field Concrete Substructures 2002). Også utredningen for Ekofisk finner vindkraftanlegg teknisk mulig, men at nytten ikke står i forhold til investeringene (KU Ekofisk 1999). Teknologiutviklingen vedrørende vindkraft har vært stor de siste årene. Vindkraft på utrangerte oljeinstallasjoner er under utvikling i Storbritannias del av Nordsjøen. Disse står derimot nærmere land enn hva som er tilfellet for Ekofisk og Frigg. For tiden jobber både Shell og Hydro med prosjekter vedrørende offshore vindkraftproduksjon.

### 4.3 Gasskraftverk

Flere alternativer for gasskraftverk er blitt vurdert. Utreder for Frigg og Ekofisk konkluderer med at kostnader vil bli høyere enn potensielle inntekter slik at dette ikke er økonomisk vinnbart. Ekofisktanken blir også vurdert til å måtte utbedres betydelig for å ivareta sikkerheten. Tanken synker og det er derfor nødvendig å øke høyden på beskyttelsesveggen og broene fra tilhørende plattformer (Philips Petroleum 2001). For Frigg-feltet vurderte utreder muligheten for å bygge et utslippsfritt gasskraftverk. Gassen fra kraftverket vil da bli transportert via rør til feltene i området der den vil pumpes ned i reservoarene for å øke utvinningsgraden. Det konkluderes med at dette ikke er et alternativ for videre bruk av betongplattformene på Frigg-feltet (Frigg Field Concrete Substructures 2002).

#### 4.4 Bølgekraftverk

Potensialet for bølgekraftverk vil i utgangspunktet være stort, da det er jevn tilgang på bølger i området. Det er derimot konkludert fra utreder av Ekofisk at dette ikke er lønnsomt basert på dagens teknologi. Utredningen for Frigg-feltet baserte seg på Ekofiskutredningen og kom til samme konklusjon (Frigg field concrete substructures 2002).

Det kommer stadig opp nye ideer og teknologiløsninger innenfor fornybar energiproduksjon. En rekke løsninger for produksjon av bølgekraftenergi har vært testet ut i Norge og Skotland. Siste initiativ ble presentert i Aftenposten den 8. desember 2004, der det prøves ut bølgekraftteknologi for plattformer. Det kan forventes at teknologiutviklingen vil fortsette innenfor energiproduksjon med bølgekraft.

#### 4.5 Oppdrett

Kyst-Norge har de siste tiårene erfart mange brukerkonflikter vedrørende en ekspansiv vekst i oppdrettsnæringen med påfølgende beslaglegging av store områder i kystsonen. Det er derfor grunn til å vurdere potensialet for offshore oppdrettsanlegg og om utrangerte oljeinstallasjoner kan brukes til dette. Foreløpig foreligger det ikke lønnsom teknologi til en slik drift. De aktuelle betongplattformene er også lokalisert svært langt unna land, noe som vil bidra til høye utgifter innenfor logistikk og vedlikehold.

#### 4.6 Brofundament og fyllmasse til broer og havneanlegg

Et alternativ er gjenbruk av betongplattformene der hele pilarer kan brukes som brofundament eller at fyllmassen blir brukt til konstruksjon i broer og havneanlegg. Et slikt forslag forutsetter en fjerning av betongplattformene fra der de står i dag. Ekofisktanken og Frigg TCP2 vil bli stående igjen på norsk sokkel, slik at dette ikke vil være aktuelt for disse konstruksjonene. Hvis ny teknologi og en politisk vilje om å fjerne betongunderstellene blir aktuelt i fremtiden, vil en slik gjenbruk kunne diskuteres for de resterende betonginstallasjonene på norsk sokkel.

#### 4.7 Diverse andre forslag

Følgende skal vi summere opp andre forslag som er nevnt, men som ikke har vært høyt prioritert å utrede:

- Senter for kommunikasjon og navigasjon
- Metrologistasjon
- Treningssenter for dykkere
- Utskytningsbase for forskningsraketter
- Redningssentral
- Marin forskningsstasjon
- Kasino/ hotell

#### 4.8 Fredning av plattform

Det har vært fremmet forslag om å frede plattformer som et monument om norsk oljealder. "Kulturminne Ekofisk" ble lansert med egen nettside og utstilling på norsk oljemuseum i februar 2005. I dette arbeidet har Riksantikvaren vært involvert. Riksantikvar, Nils Marstein, har konstanterert at Plattformene er viktige kulturminner og signalisert at vi bør ta vare på noen av dem (Stavanger Aftenblad 25.08.2001).

”Kulturminne Ekofisk” har i realiteten vært et arbeid for å ta vare på kunnskapen og historiene rundt Norges eldste oljefelt. I praksis vil konkret vern av en oljeplattform, med overbygg, være enormt kostbart å vedlikeholde.

## 4.9 Kunstige rev

Kunstig rev kan defineres som en nedsunken struktur plassert på bunnen med den hensikt å etterligne karakteristikkene av et naturlig rev (Baine 2001). Tilgroing av strukturen fører til en oase som igjen tiltrekker seg arter høyere oppe i næringskjeden. Kunstige rev kan være til fordel for fiskeriene ved å trekke til seg normalt vidt spredte fiskebestander, eller det kan bidra til en økt produksjon av fisk (Jørgensen m.fl. 2002). Et kunstig rev kan gi beskyttelse for dyr og økt tilgang på mat. Høyere konsentrasjon av fisk har også blitt demonstrert ved undersøkelser rundt norske oljeplattformer. I de undersøkelser som er gjennomført av Havforskningsinstituttet er det registrert en høyere konsentrasjon av fisk i nær tilknytning til plattformen og torsken har vist tegn til å holde seg i området over lengre tid (Jørgensen m. fl. 2002, Løkkeborg m. fl. 2002). De nevnte undersøkelsene har vært for stålkonstruksjoner. Fire ganger mer fisk var fangstet i nær tilknytning til plattformen sammenlignet med større avstander. Femti prosent av den merkede fisken (for det meste torsk) ble værende i nær tilknytning til plattformen i perioden undersøkelsen ble gjennomført (25. mai til 13. august). Basert på denne informasjonen er det tegn til at det er en akkumulering av fisk rundt plattformer i Nordsjøen og at den blir værende over lengre tid.

Globalt har kunstige rev fått økende fokus for å kunne stimulere til høyere produksjon i havet. I Sør-Kina havet senkes skip for å skape kunstige rev for å hindre intensiv tråling (CNN 2000). Langs kysten av Australia har mange fartøy blitt rensert og sunket på utvalgte plasser for å tilfredsstille den voksende dykkerindustrien (EPA 2004). I Mexico Gulfen jobber myndighetene i Texas med å bruke utrangerte oljeinstallasjoner av stål som kunstige rev. Hittil har de fått donert 49 installasjoner fra oljeindustrien (Texas parks & wildlife 2005). Et studie av effekten av utrangerte oljeplattformer som kunstige rev i California påviste en høyere konsentrasjon av fisk rundt plattformene enn i omkringliggende områder. Studien konkluderer med: *”I noen områder kan plattformer inneha mye eller all voksen fisk i områder som er hardt beskattet og derfor være en viktig bidragsyter til larveproduksjon hos disse artene.”* (CARE 2005)

På oppdrag for Conocco Phillips har Rogalandsforskning og Dames & Moore utredet potensialet for å bruke utrangerte oljeinstallasjoner som kunstige rev i Ekofisk området. Utredningen har tatt for seg alle installasjonene på Ekofisk, både konstruksjoner av stål og betong. Følgende konklusjoner blir gitt fra utredningen (EKOREEF 1998):

- Omdannelse av utrangerte installasjoner til komplekse kunstige rev er et mulig og seriøst konsept.
- Det er strukturer og områder innenfor Ekofisk regionen som er egnede for slike rev.
- Både negative og positive effekter av disse revene er å forvente
- Det er indikasjoner på at habitat- og bestandsbeskyttende rev er mer fordelaktig enn rev for fiskerier.

Det er viktig å poengtere at denne utredningen også inkluderte alle stålkonstruksjoner i regionen. Slik situasjonen er i dag vil det kun være Ekofisktanken som er aktuell som kunstig rev. Stålinstallasjonene skal fjernes.

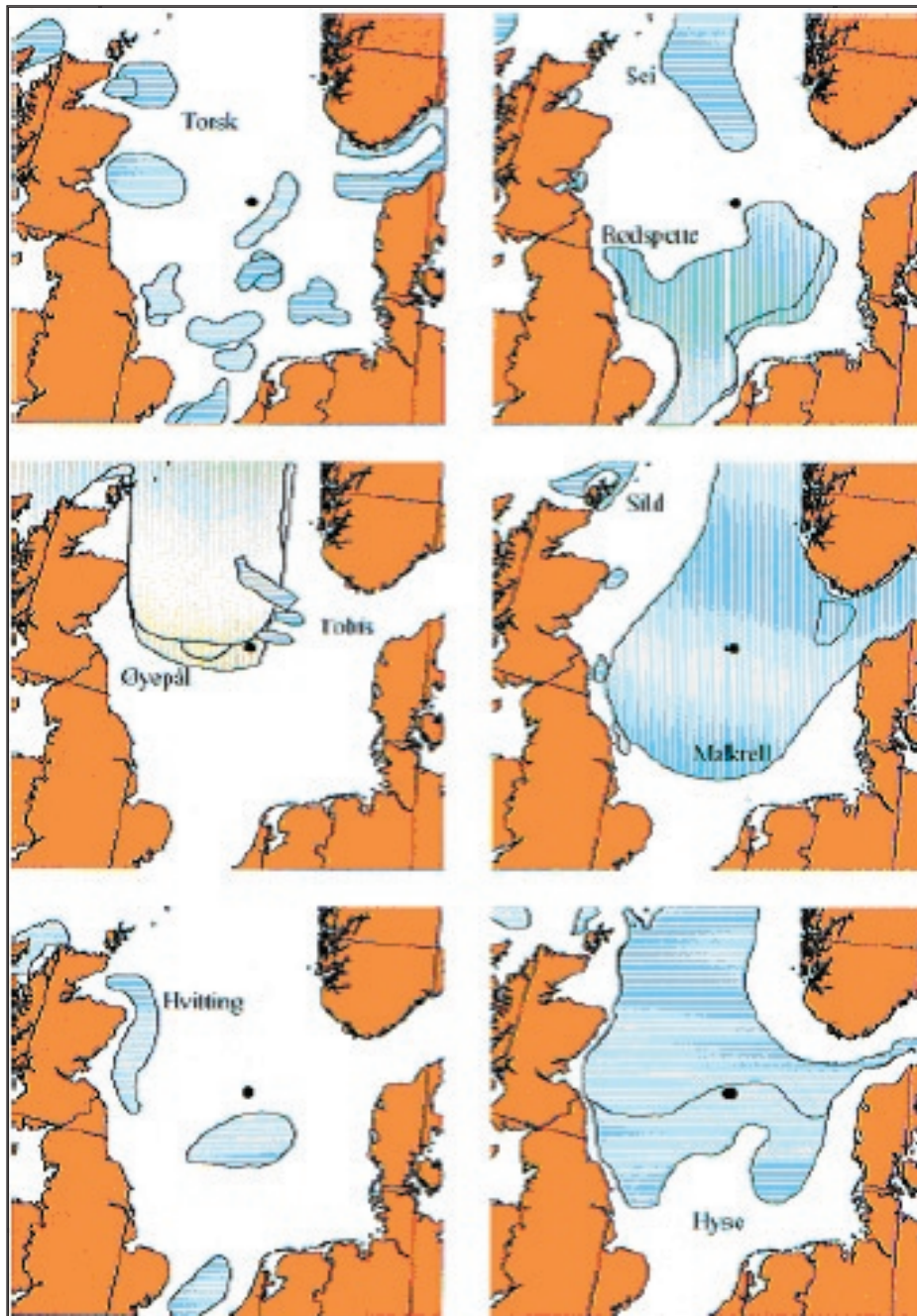
### 4.9.1 Vurdering av Ekofisktankens potensial som kunstig rev

Ekofisktankens potensial som kunstig rev avhenger av flere faktorer. For eksempel vil den geografiske plassering i forhold til viktige fiskebestander være essensielt. I tillegg må størrelsen og strukturen på tanken vurderes. Det er registret store mengder biologisk vekst i form av alger og fastsittende dyr på tanken. Uten vedlikehold vil Ekofisktanken få ytterligere biologisk vekst. En høy primærproduksjon vil være viktig for å tiltrekke arter som er høyere oppe i næringskjeden. Plattformer er attraktive strukturer for marine organismer. Evertebrater som skjell og rur fester seg til strukturene og lager habitat for en rekke andre arter. Dette habitatet trekker igjen til

seg en rekke typer fisk (CARE 2005).

Ekofisktanken har en relativt glatt overflate og ingen hulrom. Dette vil med stor sannsynlighet redusere tankens potensial som kunstig rev, da dette gir redusert overflate og mindre beskyttelse for dyr. Innenfor ytterveggen har Ekofisktanken en intrikat tredimensjonal struktur med hulrom. Denne strukturen kan ha et høyt potensial som habitat for marine organismer. Det indre rommet er delvis isolert fra miljøet utenfor. En rekke sirkuleringshull forbinder rommet innenfor beskyttelsesveggen med vannet utenfor. Hullene er av en slik størrelse at en sel kan komme seg igjennom. Det er i dag en liten selkoloni som holder til innefor beskyttelsesveggen (pers. komm. Stig Kvenseth, Conoco Phillips). En selkoloni vil ha effekt på fiskebestanden rundt Ekofisktanken.

Det er behov for undersøkelser av fiskekonsentrasjon rundt tanken for å forstå eventuelle effekter av potensialet for kunstig rev. Ekofisk ligger ikke i et område med de høyeste konsentrasjonene av bunnfisk. Men viktige kommersielle arter som torsk, sei, hyse og hvitting er å finne på feltet. Det er registrert fiskeriaktivitet i områdene rundt, men en stor andel av fangsten er normalt industrifisk. Ekofiskfeltet ligger i gyteområder for industrifisk som tobis og øyepål (figur 1) (EKOREEF 1998).



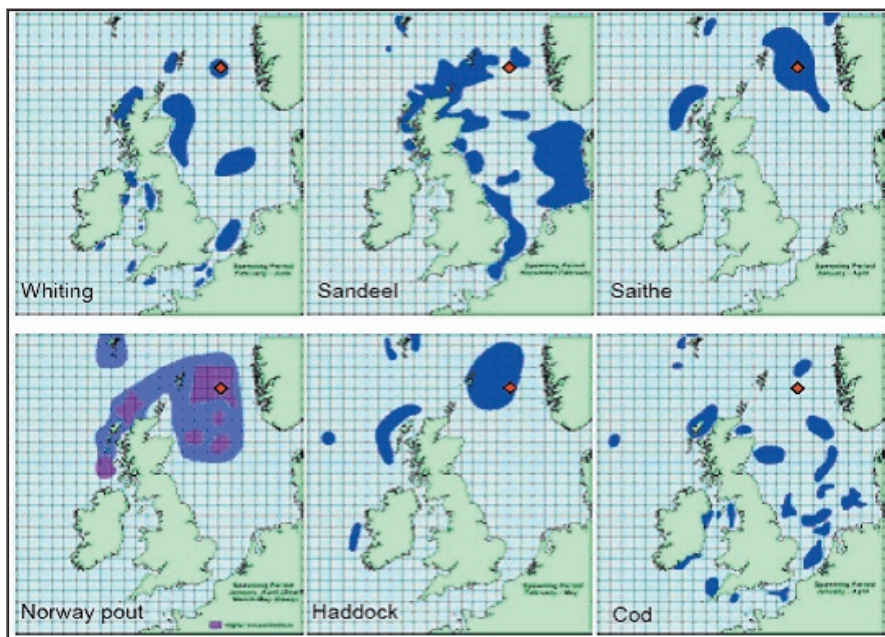
Figur 2. Gyteområder for noen fiskearter i Nordsjøen. Ekofisk angitt med punkt (kilde: KU Ekofisk)

## 4.9.2 Vurdering av Frigg TCP2 plattformens potensial som kunstig rev

TCP2 har et bunnfundament bestående av 19 sammensittende sylindriske celler, der hver celle har en diameter på 20 meter. Til sammen utgjør dette et grunnareal på 9,340m<sup>2</sup>. TCP2 har en mer buktende overflate enn Ekofisk grunnet de overlappende cellene, men også denne er som Ekofisk relativt glatt. Det kan forventes at TCP2 har et bedre utgangspunkt til å fungere som kunstig rev enn Ekofisk-tanken. Det kan også her forventes en ytterligere marin vekst på strukturene, dette vil bidra til et mer komplekst økosystem. En liknende betongplattform ved navn TP1 ligger på britisk side, men kun 35 meter fra TPC2.

Utredningen for avviklingen av Friggfeltet har vurdert betonginstallasjonenes potensial som kunstige rev og kommet frem til at de ikke har et potensial som effektfulle kunstige rev. Det er logisk at et kunstig rev ikke vil være effektivt for et helt økosystem alene. Utreder har heller ikke vurdert effekten av å sperre områder for fiskeriaktivitet, hvilket har potensial til å gi en helt annen effekt for fiskebestanden.

Friggfeltet ligger sentralt til i forhold til mange kommersielt viktige fiskearter i Nordsjøen. Dette er et gyteområde for hvitting, tobis, sei, øyepål og hyse. Nordsjøtorsk har også registrerte gyteområder i nærheten av Friggfeltet.



Figur3. Gyteområder i Nordsjøen for hvitting, tobis, sei, øyepål, hyse og torsk. Rødt punkt indikerer Friggfeltet. Kilde: KU Frigg.

## 4.9.3 Oppsummering, kunstige rev

Utreder for Ekofiskfeltet vurderer potensialet for å bruke de utrangerte installasjonene som kunstige rev som et mulig konsept. Innenfor dette ligger da også stålkonstruksjonene. Ekofisk-tanken, som er den eneste betonginstallasjonen på Ekofisk, vil sannsynligvis, slik den står i dag, ha en lavere effekt som kunstig rev. Ekofisk ligger også i et område (basert på de utredninger som foreligger) med relativt lav konsentrasjon av fiskebestander. Dette kan skyldes både overfiske, forurensning eller at habitatet ikke er attraktivt for en rekke arter. At det har etablert seg en selkoloni på Ekofisk-tanken er et tegn på god tilgang på fisk, og at tanken har positiv effekt som kunstig rev.

Frigg TCP2 er av utreder vurdert til å ha liten effekt som kunstig rev til tross for at dette området ligger mer sentralt til for viktige gyteområder. Hva utreder legger i "liten effekt" er uvisst. Dette avhenger av hvilken målestokk effekten vurderes etter. Frigg TCP2 og de nærliggende betonginstallasjonene på britisk side har en mer kompleks struktur enn Ekofisk-tanken. Man kan med dette som utgangspunkt forvente at Frigg har et større potensial som kunstig rev enn Ekofisk-tanken.

Basert på den kunnskap som foreligger vedrørende kunstige rev, vil det med stor sannsynlighet registreres mer fisk i nær tilknytning til installasjonene enn i de omkringliggende områdene. Hvor stor forskjell i tetthet det vil være og hvilke effekter dette kan ha for fiskebestander i sin helhet foreligger det liten kunnskap om, og må utredes videre.



## MARINE BESKYTTEDE OMRÅDER (MABO)

Det er fra fiskerifaglig hold uttrykt stor bekymring for statusen på mange fiskebestander i Nordsjøen og Skagerrak. Torskebestanden i Nordsjøen er på et historisk lavt nivå og utenfor sikre biologiske grenser. Det internasjonale havforskningsrådet (ICES) har anbefalt et stopp i alt fiske som tar torsk som bifangst (Havets Ressurser 2004).

Art	Status
Uer	Nedfisket
Lange	Utenfor sikre biologiske grenser
Blålange	Utenfor sikre biologiske grenser
Brosme	Utenfor sikre biologiske grenser
Nordsjøtorsk	Historisk Lavmål, langt utenfor sikre biologiske grenser
Hummer	Nedfisket
Rognkjeks	Hardt beskattet
Breiflabb	Ikke bærekraftig sør for Stadt
Hvitting	Utenfor sikre biologiske grenser
Tobis	Utenfor sikre biologiske grenser
Kolmule	Fiskes svært hardt

Tabell 1: Status til utvalgte fiskebestander i Skagerrak/Nordsjøen (Havets ressurser 2004)

Til tross for at noen bestander er i relativt god helse, er det et stort antall bestander som er i dårlig forfatning. Det er mange ubesvarte spørsmål vedrørende nedgangen i fiskebestandene. Men etter all sannsynlighet er det overfiske som må ta hovedskylden for fiskebestandenes status i Nordsjøen. Kombinert med blant annet global oppvarming, avrenning fra land og en utstrakt petroleumsvirksomhet er Nordsjøen under svært stort press. Svært mye av fiskeriforvaltningen i Nordsjøen har slått feil og overbeskatning på mange bestander er et faktum. Nordsjøen har en stor forvaltningsnøtt å knekke, da havområdet deles mellom flere land med fiskeflåter som ikke er tilpasset ressursgrunnlaget. Tillitten til forvaltningsmetoder som fokuserer på individuelle kommersielle arter har sannsynligvis vært for stor, og det har ikke blitt tatt hensyn til de større konsekvensene på miljøet og økosystemet (Turning the tide 2004). Det har i den senere tid blitt etterspurt og foreslått alternative forvaltningsteknikker for å gjenoppbygge fiskeriene i Nordsjøen, og legge til rette for et mer bærekraftig uttak.

### 5.1 Teorien rundt MaBO

En nylig publisert rapport fra ”The British Royal Commission on Environmental Pollutions Report”, *turning the tide* (2004), etterspør en radikal forandring for å øke beskyttelsen av det marine miljøet. Overbeskatning fra fiskerier er vurdert til å være den største trusselen mot det marine miljø og mot fiskerinæringens egne fremtidsinteresser, da overbeskatning reduserer den potensielle avkastningen. Rapporten argumenterer for at marint beskyttede områder må etableres i den britiske delen av Nordsjøen for, om mulig, gjenoppbygge økosystemet og fiskebestandene.

Definisjonene av marine beskyttede områder varierer. Marine vernesoner vil ikke bli brukt her da dette vernebegrepet er under utarbeidelse i Norge med helt andre forvaltningsformål enn det som blir lagt frem her. Vi vil i det følgende fokusere på marint beskyttede områder som et fiskeriforvaltningsverktøy, og vil ta utgangspunkt i at fiskeriaktivitet ikke skal forekomme innenfor området. Det er flere grunner til dette. For det første vil en slik praksis øke muligheten til å få troverdige forskningsresultater. Den teoretiske diskusjonen kompliseres også veldig hvis visse aktiviteter skal vurderes tillatt.

Ved etablering av MaBO vil fiskeriaktiviteten reduseres med en følgelig nedgang i fiskedødeligheten. Som en følge av dette vil det i teorien bli en økning i størrelse, alder, antall og tetthet på fisk. Økt biomasse og tetthet vil resultere i en netto migrasjon ut av MaBO og til de fiskede områdene. Innenfor MaBO er det forventet at gytebiomassen, gyteaktiviteten og -effektiviteten øke. Dette gir en økt mengde larver med påfølgende forhøyet netto larveeksport ut av MaBO. Økt larvemengde vil føre til en høyere andel overlevende larver som vokser opp til å fangstes av fiskeriene. En netto migrasjon av voksen fisk og drift av larver vil i lengden gi økt uttakspotensiale for fiskeriene i de omkringliggende områdene av MaBO (Ward et al 2000).

Marint Beskyttede Områder kan fungere som en forsikring mot feilslått forvaltning i fiskeriområdene. På denne måten har vi med større sannsynlighet en relativt god gytebestand i MaBO, som kan sørge for en raskere gjenoppbygging av nedfiskede bestander. Marine beskyttede områder kan for eksempel ha et godt potensial som fiskeriforvaltningsverktøy i følgende områder:

- Hvor fiskebestandene er overbeskattet og artsspesifikk fiskeriforvaltning har vist seg å ikke kunne håndtere problemet alene.
- Der fiskebestandene forvaltes av flere land eller regimer, som ofte medfører et høyere uttak enn anbefalt.
- Når fiskeriet kjennetegnes med en høy andel av bifangst, hvilket fører til store problemer for artsspesifikk forvaltning og kvoteregulering.
- Kyststrekninger der en stor andel av fangsten blir gjort av fritidsfiskere. For eksempel hummerfiske i Sør Norge der uregistrert fangst sannsynligvis utgjør rundt 80% av totaluttaket.

Marine beskyttede områder har de siste tiårene fått økt internasjonal oppmerksomhet og blitt etablert i en rekke land. Vi vil her summere opp noen effekter som har vært registrert etter etablering av MaBO:

- Georges Bank: Tetthet og størrelse av kommersielt viktige arter og diversiteten i habitatene har økt (Murawski et al. 2000, NEFSC 2001, NRC 2002, New England Fishery Management Council 2004).
- New Zealand: Leigh marine reservat har 60% høyere artsdiversitet enn i nærliggende fiskede områder (Ward et al 2000).
- Halpern (2002) vurderte effektene av 76 marine beskyttede områder med varierende beskyttelsesgrad. Resultatet viste en generell økning av tetthet og diversitet innenfor området i forhold til omkringliggende områder. Følgende resultater kom frem for rovfisk:
  - 66 % av de marint beskyttede områdene hadde høyere tetthet enn de ubeskyttede områdene.
  - 84 % av de marint beskyttede områdene hadde høyere biomasse enn de ubeskyttede områdene.
  - 83 % av de marint beskyttede områdene hadde større fisk enn de ubeskyttede områdene.
  - 74 % av de marint beskyttede områdene hadde høyere artsdiversitet enn de ubeskyttede områdene.
- Florida, USA: Sterk økning i størrelsesrekorder i sportsfiske på grensene til det marine reservatet (Roberts et al 2001).

## 5.2 Er det behov for MaBO i Nordsjøen og Skagerrak?

”The Royal Commission on Environmental Pollution’s Report” argumenterer sterkt for behovet for MaBO i den britiske delen av Nordsjøen og Irskesjøen. Landene rundt Nordsjøen har problemer med å følge opp forskernes anbefalinger for beskatning og det er en meget høy andel av bifangst og ungfisk i Nordsjøfiskeriene. Dette har medført at mange fiskebestander i Nordsjøen er sterkt overbeskattet. Vi ser mange av de samme forvaltning-problemene i norsk økonomisk sone. Med utgangspunkt i det overnevnte er det et umiddelbart behov for en helhetlig økosystembasert forvaltning av Nordsjøen. Marint beskyttede områder er et viktig verktøyet for å

lykkes med en økosystembasert flerbestandsforvaltning. En kombinasjon av uttaksbegrensninger på fiskeslag og marint beskyttede områder har et potensial til å gjenoppbygge bestandene og økosystemet, samt bidra til en økt avkastning for fiskeriene i fremtiden.

Effektiviteten av MaBO avhenger av design. Dette må utvikles i samarbeid mellom forvaltningen, havforskningen, fiskeriene og miljøorganisasjoner.

### 5.3 Utrangerte plattformers rolle som MaBO

Utredningen for Ekofiskplattformenes potensial som kunstige rev konkluderer med at:

*”Bevis og antakelser indikerer at habitat- og bestandsbeskyttende rev er mer fordelaktig enn rev for fiskerier”*  
(EKOREEF 1998)

Et kunstig rev som er åpent for fiskerier kan i verste tilfelle ha en negativ effekt på bestandene. Kunstige rev trekker til seg fisk fra de omkringliggende områdene og kan medføre at fangstbarheten øker. Dette vil være energi- og arbeidsbesparende for fiskere, men kan medføre et økt uttak av fisk.

For at et kunstig rev skal ha en positiv effekt for fiskebestandene vil det være behov for å sperre områdene for fiske, slik som Ekoreef-rapporten konkluderer med. Hvor stor effekt dette vil ha, og hvor store områder rundt de kunstige revene som bør være inkludert i MaBO må analyseres grundigere før eventuelle tiltak blir igangsatt. Marint beskyttede områder bør være av en slik størrelse at den til enhver tid kan inneholde en relativt stor bestand av fisk og at migrasjonen mellom MaBO og fiskede områder ikke er for høy (redusert risiko for å bli fisket).

Det er et spørsmål om de vurderte utrangerte plattformene er lokalisert i de mest ideelle områder for opprettelse av MaBO. Friggfeltet ligger som tidligere nevnt i et område der det er registrert gyteaktivitet hos en rekke arter. Friggfeltet er et representativt område for denne delen av Nordsjøen og kan være svært biologisk optimalt som MaBO. Ekofiskområdet representerer et annet habitat enn Frigg med andre gytende arter. Det meste av fiskeriaktiviteten på Ekofiskfeltet er industrifiske etter tobis. Deler av Ekofiskområdet er i praksis beskyttet fra fiske allerede, da det er en stor konsentrasjon av plattformer i området som forhindrer fiske. Men området er derimot ikke beskyttet fra petroleumsaktivitet.

I tillegg kan disse områdene være svært nyttige for videre forskning på potensialet av marint beskyttede områder som et fiskeriforvaltningsverktøy i Nordsjøen. Det er behov for noen forskningsområder der ingen fiskeriaktivitet foregår, såkalte referanseområder, for å vurdere effekten av marint beskyttede områder og for å forstå den effekten fiskeriene i dag har på økosystemet i Nordsjøen.

I 2013/2014 er det forventet at seks betongplattformer (Gullfaks A, B og C og Statfjord A, B og C) vil bli avvirket. Dette kan bli utsatt om operatøren Statoil klarer å forlenge levetiden med økt utvinning av olje. For å få en eventuell tillatelse til å la disse konstruksjonene stå igjen på sokkelen, må det søkes om unntak fra OSPAR-konvensjonen og konsekvensutredninger må gjennomføres.

Mange av cellene i bunnfundamentene til Gullfaks- og Statfjordplattformene brukes til lagring av olje. Dette til forskjell fra Frigg TCP2 som har vært brukt for gasutvinning. Det vil eventuelt være behov for å rense cellene som har vært brukt til oljelagring. I tillegg er det mange andre utfordringer med hensyn på opprydding etter endt oljeaktivitet. I tillegg kommer en mengde ledninger og gassrør. Håndteringen av disse problemstillingene har ikke vært en prioritet i denne rapporten.

Det har dukket opp en rekke forslag om alternativ bruk av betongplattformene. Av økonomiske og sikkerhetsmessige grunner er de fleste av disse alternativene vurdert til å ikke være gjennomførbare på nåværende tidspunkt. Et generelt problem for mange av disse alternativene er at det kreves et kontinuerlig vedlikehold av plattformen for å ivareta sikkerheten. Dette vil representere høye kostnader. Relevante gjenbruksalternativer bør enten ha lave driftskostnader eller potensial for store inntekter for å dekke høye driftskostnader.



Oppryddingen på norsk sokkel vil bli en kostbar affære for oljeselskapene, og ikke minst for den norske stat som skal dekke store andeler av utgiftene. OSPAR-konvensjonen krever i utgangspunktet at alle konstruksjoner, rørledninger og annet utstyr skal ryddes opp etter bruk. Dette er praktisk gjennomførbart for stålplattformer, kabler og rør. Derimot har vi et problem med betonginstallasjonene. For Ekofisktanken og Frigg TCP2 er det allerede vedtatt at disse skal stå igjen inntil videre. Hvis disse renses grundig slik at det er ingen fare for forurensning i fremtiden, vil dette ikke representere noe direkte miljøproblem, men snarere et estetisk problem og et hinder for fiskerier og skipstrafikken. Det er i utgangspunktet ikke en ideell situasjon at installasjonene blir stående igjen, men risikoen og miljøkostnadene ved en eventuell ilandbringning av disse er store. Derfor er det nødvendig å vurdere hvordan disse installasjonene kan komme til nytte på annen måte. Ut ifra våre vurderinger er det interessant med alternativer som vindkraft- og bølgekraftverk. Dette krever investorer som har tro på konseptet. Per i dag er produksjon av fornybar energi på utrangerte installasjoner vurdert til ikke å være økonomisk lønnsomt. Fornybar energiproduksjon på utrangerte plattformer kan bli aktuelt i fremtiden og vi vil oppfordre til at det satses på teknologi og løsninger som vil gjøre dette til et aktuelt alternativ.

Bruk av betonginstallasjonene som kunstige rev er et interessant konsept. Installasjonene er ikke ideelt designet for å fungere som effektive rev, grunnet den glatte overflaten og mangel på hulrom. Ekofisktanken, slik den står i dag, har trolig dårligere effekt som kunstig rev enn Frigg-plattformene. Hvis Ekofisktanken skal ha en god funksjon som kunstig rev er det behov for å åpne tanken ytterligere slik at hulrommene på innsiden av tanken kan nyttiggjøres mer effektivt. Dette forutsetter at tanken er rengjort og ikke representerer noen forurensningsfare. Eventuelle miljøeffekter av en åpning av tanken må vurderes i forkant. Frigg TCP2 i kombinasjon med de to nærliggende plattformene på britisk side (TP1 og CDP1) har potensial til å fungere som et nettverk av kunstige rev. Kunstige rev vil tiltrekke seg fisk fra omkringliggende områder. Dette kan øke fangstbarheten på ellers nedfiskede bestander.

Norges Naturvernforbund er dypt bekymret for fiskebestandene og økosystemet i Nordsjøen. Det forekommer et grovt overfiske på flere bestander og tiltak må igangsettes for å gjenoppbygge fiskebestandene slik at de i fremtiden kan høstes på et bærekraftig nivå. I dette henseende er opprettelse av marine beskyttede områder (MaBO) et aktuelt forvaltningsverktøy. Det er en mulighet for at betonginstallasjonene kan brukes som midtpunkter i marine beskyttede områder. På denne måten vil fisken rundt installasjonene være beskyttet mot fangst, og det kan være muligheter for å bygge opp konsentrasjonen av fisk i området. Et slikt område må være av betydelig størrelse, skal dette ha en effekt for gjenoppbygging av fiskebestandene. De diskuterte betonginstallasjonene står i representative områder for økosystemet i Nordsjøen og er med stor sannsynlighet gunstige for å forstå effekter av marine beskyttede områder i denne regionen. Per i dag er Frigg-feltet det mest aktuelle området for å studere effekter av MaBO. Her vil all aktivitet bli lagt ned slik at det ikke vil forekomme noen forstyrrelser fra boreaktivitet. På Ekofiskfeltet vil det fortsatt være boreaktivitet og flere plattformer vil være i drift i årene fremover. Området rundt Ekofisktanken vil i praksis være beskyttet fra fiskeriaktivitet fremover, men effekten som MaBO er vanskelig å vurdere så lenge det pågår boreaktivitet innenfor eller i nær tilknytning til området. I tillegg har Ekofisktanken en etablert selkoloni, dette vil påvirke fiskens dødelighet og atferd i området.

Det kan være interessant å vurdere den symbolske effekten utrangerte installasjoner kan ha som midtpunkt i marint beskyttede områder. Punktområder i åpen sjø kan være geografisk vanskelig for folk flest å forestille seg. Ved å bruke utrangerte plattformer som midtpunkter for MaBO kan dette billedliggjøre forvaltningen. Det er også en bred oppfatning av at oljeboringsaktiviteten i Nordsjøen ikke har vært en positiv bidragsyter for det marine økosystemet, snarere tvert imot. Bruk av utrangerte betongplattformer som beskyttede kunstige rev kan gi disse installasjonene et fremtidig liv som bidrar til å gjenoppbygge og beskytte økosystemet.

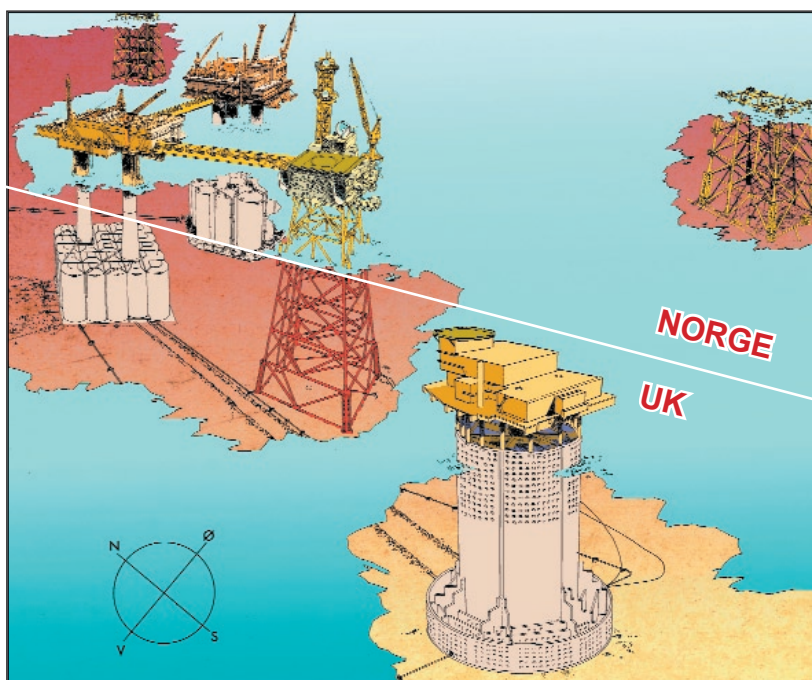
## 7.1 Naturvernforbundets forslag

Økosystemet i Nordsjøen er i ubalanse. Viktige fiskebestander som tobis og torsk er på et historisk bunnivå. Fiskeriforvaltningen av Nordsjøen har slått feil. Dette kan ha flere årsaker som forandringer i temperatur, strøm

og antropogene utslipp. Men et intensivt fiske må bære hovedskylden. Fiskebestandene i Nordsjøen deles mellom flere land, dette har ført til overbeskatning. I tillegg er det uten tvil en overkapasitet i fiskeflåten og fiskeriene er typiske blandingsfiskerier med mye bifangst. Det er behov for å vurdere alternative/supplerende forvaltningsmetoder i Nordsjøen. Marine Beskyttede Områder (MaBO) som supplement til tradisjonell fiskeriforvaltning kan bidra til å gjenoppbygge nedfiskede bestander og få økosystemet i balanse. Det er derimot behov for mer kunnskap om effektene av MaBO i Nordsjøen. Før å få denne kunnskapen er det nødvendig å etablere forsøksområder for å gi svar på design og effekter.

Med utgangspunkt i dette foreslår Norges Naturvernforbund at betonginstallasjonene på Frigg-feltet blir forsøksområder for offshore marine beskyttede områder i Norge. Ekofisk registreres som aktuell kandidat når boreaktiviteten i området avsluttes. Siden Frigg-feltet ligger på grensen mellom Norge og Storbritannia må det til et samarbeid for å etablere og overvåke området. MaBO har vært høyt på dagsordenen i Storbritannia og et samarbeid kan være fullt mulig å gjennomføre. Det bør settes av midler, fra de aktuelle oljeselskapene og myndigheter, til et tiårig forskningsprosjekt for å se på effekten av marint beskyttede områder som et fiskeriforvaltningsverktøy i Nordsjøen. I løpet av denne perioden vil det skaffes til veie forskningsresultater som kan legge grunnlag for skjebnen til Statfjord og Oseberg plattformene som vil bli nedlagt i begynnelsen av det neste tiåret. Størrelsene på de beskyttede områdene må vurderes ut fra biologiske forhold, men må være av en slik størrelse at vi kan oppnå de ønskede biologiske effekter. Dette avhenger av fiskebestandenes adferd med hensyn på vandringsmønster og gyting. Naturvernforbundet foreslår at de marint beskyttede områdene bør ha en radius på minst to kilometer, hvilket vil gi et totalareal på 12,5 km<sup>2</sup>. I tillegg må det opprettes et marint beskyttet område av samme størrelse men uten kunstige rev i sentrum. Dette vil gi oss indikasjoner på hvor viktig et kunstig rev er for suksessen til MaBO.

Innenfor et slikt forskningsprosjekt må det skaffes til veie baselinedata før etablering av MaBO. Dette gjelder innenfor MaBO så vel som i kontrollområder utenfor. Ved å følge den årlige utviklingen av utvalgte nøkkelarter vil man se om de beskyttede områdene har en effekt på tetthet og gjennomsnittsstørrelse innenfor MaBO. I tillegg er det behov for å se på effektene MaBo har for fiskeriene. Dette dreier seg om ”spillovereffekt”, altså netto migrasjon av fisk fra MaBO til fiskede områder. Vitenskaplig bevis for ”rekrutteringseffekten”, dvs netto eksport av larver fra et reservat til tilgrensende ikke-vernede områder, er svært vanskelig å bevise vitenskapelig, men er fornuftig å forvente hvis konsentrasjonen av gytefisk er større innenfor enn utenfor MaBO. Sporbare effekter på fiskeriene fra MaBO vil ta tid. Det er derfor viktig med langsiktighet i overvåkingsarbeidet.



Figur 5. Frigg-feltet som Norges Naturvernforbund foreslår som midtpunkt i Marint Beskyttet Område (MaBO). DP1, DP2 og QP vil bli fjernet. Betongunderstellene til TCP2 (norsk side), TP1 og CDP1 (britisk side) vil bli etterlatt. (Kilde: Frigg Field Cessation Plan)

# REFERANSER

---

Aftenposten, 1995. Dumping-nei til oljeplattformer. Sveinung Berg Bentzrød, Aftenposten 10.06.1995.

Bain, M. 2001. Artificial reefs: a review of their design, application, management and performance. *Ocean & Coastal Management* 44. s. 241-259.

Bain, M og Side, J. 2003. Habitat modification and manipulation as a mangement tool. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 13. s. 187-199.

CARE 2005. California Artificial Reef Enhancement (CARE). Key facts. Six-Year study of marine habitats on oil platforms and natural outcrops in offshore California waters. [www.calreefs.org](http://www.calreefs.org).

CNN, 2000. Artificial reefs 'planted' to benefit Hong Kong dolphins. [www.CNN.com](http://www.CNN.com)

EKOREEF, 1998. Intergrated plan and feasibility study for a complex artificial reef at the Ekofisk field region. Rogalandsforskning og Dames & Moore for Phillips Petroleum Co. Norway.

EPA, 2005. Artificial reefs. Queensland Government. Environmental Protection Agency/Queensland Parks and Wildlife Service. [www.epa.qld.gov.au](http://www.epa.qld.gov.au)

Fakta, 2005. Fakta Norsk Petroleumsvirksomhet. Oljedirektoratet. [www.ndp.no](http://www.ndp.no)

FFCP, 2003. Frigg Field Cessation Plan. Total E&P Norge AS.

Fiskaren, 1995. Utrangerte betongplattformer kan bli fyllmasse til broer og havneanlegg. Helga Kleiva Pedersen. 20.10.1995.

Frigg Field Concrete Substructures, 2002. An assessment of proposals for the disposal of the concrete substructures of disused Frigg field installations TCP2, CDP1 and TP1. Total Fina Elf.

Jørgensen, Løkkeborg og Soldal, 2002. Residence of fish vicinity of a decommissioned oil platform in the North Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 59. s. 288-293.

KU Ekofisk, 1999. Avvikling og disponering av Ekofisk I. Konsekvensutredning. Phillips Petroleum Co. Norway.

Løkkeborg, Humborstad, Jørgensen og Soldal, 2002. Spatio-temporal variations in gillnet catch rates in the vicinity of North Sea oil platforms. *ICES Journal of Marine Science*, 59. s.294-299.

Murawski, S. A., Brown, R., Kai, H.-L., Rago, P. J. & Hendrickson, L. 2000. large-scale closed areas as a fisheries management tool in temperate marine systems: the Georges Bank experience. *Bull. Mar. Sci.* 66: 775-798

NEFSC (Northeast Fisheries Science Center) 2001. Assessment of 19 northeast groundfish stocks through 2000. A report to New England Fishery Management Council's Multi-Species Monitoring Committee. Northeast Fisheries Science Center reference document 01-20. See <http://www.nefsc.noaa.gov/nefsc/publications/crd/crd0120/>

New England Fishery Management Council 2004. Final Amendment 10. Atlantic sea scallop fishery management plan.

Offshore, 1999. Study to determine ultimate fate of giant concrete platforms. *Offshoreavisen* s. 174

Olje- og Energidepartementet, 2001. Fjerning av utrangerte offshore-installasjoner i Ekofiskområdet. Pressemelding 160/01. Dato 21.12.2001.

Phillips Petroleum, 2001. The Ekofisk Tank Substructures, a summary of disposal option assessments. Phillips Petroleum Co. Norway.

Roberts, Bohnsack, Gell, Hawkins & Goodridge. 2001. Effects of marine reserves on adjacent fisheries. *Science*. Vol. 294. pp. 1920-1923.

Simonsen, 2002. Folkerettslige rammer ved disponering av utrangerte offshore installasjoner – med særlig vekt på reguleringen under OSPAR-konvensjonen. Sjørettsfondet.

Soldal, Svellingen, Jørgensen og Løkkeborg, 2002. Rigs-to-reefs in the North Sea: hydroacoustic quantification of fish vicinity of a "semi-cold" platform. *ICES Journal of Marine Science*, 59. s. 281-287.

Stavanger Aftenblad, 2001. Nytt liv for oljeplattformer. Asgeir Lode. 25.08.2001.

St.prp. nr. 38. (2003-2004) Disponering av betongunderstellet TCP2 på Frigg-feltet. Olje- og Energidepartementet.

Texas Parks & Wildlife, 2005. Artificial reefs enhance fishery resources plus fishing and diving opportunities off Texas. [www.tpwd.state.tx.us](http://www.tpwd.state.tx.us)

Turning the Tide, 2004. Adressing the impact of fisheries on the marine environment. Royal Commission on Environmental Pollutions Report.

Ward, T.J., Heinemann, D. and Evans, N. 2000. The role of marine reserves as fisheries management tools. A review of concepts, evidence and international experience. Final report. Bureau of Rural Sciences, Australia.

## Internettkilder:

Hydro: [www.hydro.com](http://www.hydro.com)

Statoil: [www.statoil.com](http://www.statoil.com)

Shell: [www.shell.no](http://www.shell.no)

Total E&P Norge [www.total.no/en/Activities/Field+decommissioning/index.aspx](http://www.total.no/en/Activities/Field+decommissioning/index.aspx)

Conoco Phillips: <http://phillips.netpower.no/>

