



TEKNISK RAPPORT

OLJEINDUSTRIENS LANDSFORENING

MOTTAK OG OPPHOGGING AV UTRANGERTE
OFFSHORE INSTALLASJONER
VURDERING AV NORSK VERKSTEDSKAPASITET FOR
PERIODEN 2001-2020



RAPPORT NR. 01-4063

REVISJON NR. 02

DET NORSKE VERITAS



TEKNISK RAPPORT

Dato for første utgivelse: 2001-10-04	Prosjekt nr.: 58101912
Godkjent av: Hermann Steen Wiencke Avdelingsleder	Organisasjonsenhet: Sikkerhets- og miljørådgivning, Stavanger
Oppdragsgiver: Oljeindustriens Landsforening	Oppdragsgiver ref.: Anders Mjelde, Bente Jarandsen

DET NORSKE VERITAS AS
Region Norge
Sikkerhets- og miljørådgivning

Postboks 408,
4002 STAVANGER Norge
Tel: +47 51 50 60 00
Fax: +47 51 50 60 80
http://www.dnv.com
Org. No: NO 945 748 931 MVA

Sammendrag:

Foreliggende rapport vurderer omfanget av norske offshore installasjoner som forventes fjernet og hogget opp i perioden 2001-2020.

Denne informasjonen blir benyttet til å vurdere behovet for en opphoggingsindustri for offshore installasjoner i Norge. Dette behovet blir sett i forhold til den kapasitet som finnes på eksisterende og mulige virksomheter i Norge i dag.

Det blir videre utført beregninger av sysselsettingseffekter fra den beregnede opphoggingsindustrien, samt gjort vurdering av mengder av ulike materialstrømmer som vil måtte håndteres for resirkulering og/eller deponering.

Rapport nr.: 01-4063	Emnegruppe:	
Rapporttittel: Mottak og opphogging av utrangerte offshore installasjoner Vurdering av norsk verkstedskapasitet for perioden 2001-2020		
Utført av: Steinar Nesse, Morten Torgersen, Astrid Rydock, Lars Petter Myhre og Even Lind		
Verifisert av: Morten Torgersen (DNV) Lise Haaland Eriksen (Asplan)		
Dato for denne revisjon: 25. februar 2002	Rev. nr.: 0	Antall sider: 51

Indekseringstermer

- Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet, dvs. fri distribusjon innen DNV etter 3 år
- Strengt konfidensiell
- Fri distribusjon



<i>Innholdsfortegnelse</i>	<i>Side</i>
1 SAMMENDRAG.....	1
ENGLISH SUMMARY	2
2 INNLEDNING.....	3
3 FORUTSETNINGER, METODIKK OG DATAGRUNNLAG.....	4
3.1 Forutsetninger	4
3.2 Datagrunnlag	4
3.3 Metodikk	5
4 OVERSIKT OVER OFFSHORE INSTALLASJONER PÅ NORSK SOKKEL.....	6
4.1 Antall installasjoner	6
4.2 Mengdeanslag for de ulike installasjonstyper og tidsintervall	8
5 VERKSTEDSKAPASITET.....	12
5.1 Oversikt over aktuelle bedrifter	12
5.2 Kapasitet, planer, logistikk/infrastruktur	13
5.2.1 Kategori I bedrifter	14
5.2.2 Kategori II bedrifter	16
5.2.3 Kategori III bedrifter	17
5.3 Fremtidig kapasitet	17
5.4 Analyse av fremtidig behov i forhold til kapasitet	17
6 UTENLANDSKE VERFT.....	19
7 SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER.....	21
7.1 Metode sysselsettingsberegninger	21
7.1.1 Metode sysselsettingsberegninger	21
7.1.2 Kostnadsfordeling mellom de ulike aktiviteter	22
7.2 Sysselsettingsvirkninger	22
7.2.1 Virkninger for ulike bransjer	24
7.2.2 Geografiske forskjeller	26
8 MATERIALBALANSE.....	27
8.1 Oversikt over materialtyper fordelt per tidsintervall	27
8.2 Oversikt og fordeling av materialer som gjenvinnes i forhold til andre kilder i samfunnet	30
8.2.1 Karbonstål	30
8.2.2 Høyverdig stål	30
8.2.3 Kobber	31
8.2.4 Aluminium	31

TEKNISK RAPPORT

8.2.5	Betong	31
8.2.6	Trevirke	32
8.2.7	Annet	32
8.3	Gjennomgang av materialer som har spesiell miljømessig interesse og muligheter for gjenvinning/deponering av disse	32
8.3.1	Plastprodukter	32
8.3.2	Isoleringsmaterialer	33
8.3.3	Brannbeskyttende stoffer	33
8.3.4	Asbest	33
8.3.5	Elektrisk og elektronisk avfall	34
8.3.6	Maling	35
8.3.7	Lavradioaktivt avfall	37
8.3.8	KFK-gasser	38
8.3.9	Marin begroing	39
8.4	Generelt om avfallsstyring innen hoggevirksomhet	39
8.5	Generelt om HMS-forhold innen hoggevirksomhet	40
8.6	Miljøkrav i konsesjon for hoggevirksomhet	41
9	REFERANSER	42
	VEDLEGG 1. OVERSIKT OVER INSTALLASJONER	43
	VEDLEGG 2. BEDRIFTER KONTAKTET OG SPØRRESKJEMA.....	48



1 SAMMENDRAG

Foreliggende rapport er utarbeidet for å vurdere om kapasiteten på opphoggingsindustrien i Norge er tilpasset det omfang av offshore installasjoner som kan forventes fjernet for opphogging i Norge i de neste 20 år.

Studien har således kvantifisert omfanget av offshore installasjoner som kan forventes fjernet og tatt til land i Norge for opphogging, og vurdert om der finnes en hoggeindustri i Norge som har kompetanse og kapasitet tilpasset dette behovet. Det er videre gjort vurderinger av typer av materialer/avfall som dannes, mengder av disse typene sammenstillet med andre kilder i samfunnet, samt gjennomført en vurdering av assosierte miljømessige utfordringer eller muligheter for gjenvinning og deponering. Det er også gjort en vurdering av omfang av arbeidsplasser som vil skapes/må opprettholdes for å kunne utføre det forventede opphoggingsarbeidet, samt vurdert hvor i landet disse arbeidsplassene forventes å være.

En undersøkelse av samtlige norske installasjoner gir en forventning om at 37 understell og 50 overbygninger på offshore installasjoner vil bli fjernet i perioden 2001-2020. I tillegg kommer en rekke mindre bunnrammer. Det vil ikke være et jevnt volum av installasjoner som fjernes, men et beskjedent volum de første år for så å øke i perioden etter 2010. Det forventes en forholdsvis jevn økning i hoggemengde fra mindre enn 10.000 tonn per år i perioden 2001-2005 til 40.000 tonn per år i perioden 2010-2015, og vel 50.000 tonn per år i siste periode (2015-2020).

Samtidig er den eksisterende hoggekapasiteten i Norge antatt til ca. 160.000 tonn per år. Dette viser en betydelig overkapasitet, særlig sett i forhold til at enkelte av de aktuelle bedrifter satses nærmest utelukkende på hoggevirksomhet. For de bedrifter som vil utgjøre denne næringen stiller dette krav til fleksibilitet og tilpasning, samt en mulighet for styring av oppdrag i tid for å besørge stabil tilgang for å opprettholde nødvendig kompetanse for kosteffektiv drift.

Det er utført beregninger for å anslå direkte og indirekte sysselsetting i Norge som følge av denne opphoggingsvirksomheten. Den direkte sysselsettingseffekt vil være i størrelsesorden 3600 årsverk, hvorav ca 2500 årsverk innen verkstedindustrien. Dette gir i snitt ca 125 årsverk med vel 50 ytterligere årsverk i ringvirkninger. Siden aktiviteten ikke vil være jevn vil imidlertid den årlige sysselsettingen i verkstedindustrien utgjøre omtrent 25 årsverk i perioden 2001-2005, 70 årsverk i perioden 2006-2010, 150 årsverk i perioden 2011-2015 og 230 årsverk per år i perioden 2016-2020.

Mengdemessig er de fleste materialstrømmene fra hogging av offshore installasjoner funnet å være underordnet i forhold til andre kilder i samfunnet. Stål vil utgjøre det dominerende materialet, men kun utgjøre fra et par til femten prosent av den totale mengden som omsmeltes i Norge per år. Den totale materialmengden er totalt sett vurdert til ikke å utgjøre noen stor utfordring for resirkulerings- og avfallsbransjen i Norge, og det vil generelt finnes systemer og ordninger for fornuftig håndtering og disponering av de aktuelle materialer i Norge eller utenlands.



ENGLISH SUMMARY

The present work is conducted to evaluate whether the capacity of the onshore scrapping industry in Norway is able to match the demand for services relating to demolition of offshore installations in the coming 20 years.

This study has quantified offshore installations requiring to be removed and taken onshore in Norway for subsequent demolition. Further, the study has evaluated whether the Norwegian scrapping industry has the competence and capacity for scrapping the volume as needed. In the study materials from the installations are categorised and quantified, and compared with other sources in Norway of the same waste/material categories. The potential for recycling or other disposal is studied as well as associated environmental challenges. The employment that will be generated or sustained through performing the demolition work has been considered, as well as the geographical areas where such employment effects could occur.

The analysis of all Norwegian offshore installations gives an expectation of 37 substructures and 50 requiring to be removed and taken onshore in the period 2001-2020. In addition some minor templates will be taken onshore. It will however not be an even volume of installations removed, more a modest volume in the first years and then some increase after 2010. The amount to be scrapped will be less than 10,000 tonnes per year in the period 2001-2005, increasing to 40,000 tonnes per year in the period 2010-2015 and about 50,000 tonnes per year in the last period (2015-2020).

The current scrapping industry capacity is assumed to be about 160,000 tonnes per year. This shows a significant over-capacity, especially since some of the companies in the industry solely invest in this business. For the companies constituting this industry this situation requires flexibility and adjustment, and a sound management of workload over time to ensure a stable incoming volume to retain the necessary competence and ensure a cost effective operation.

Estimates have been made to evaluate the direct and indirect employment effects in Norway associated with demolition of offshore installations. The total direct employment effect is considered to be in the order of 3,600 man-years, of which about 2,500 will be in the onshore yard industry. On average this gives about 125 man-years per year with some additional 50 man-years per year as indirect employment effects (employment of vendors/suppliers and within service industry). However, as the activity will vary with time the annual employment effects in the onshore yard industry will more likely be 25 man-years in year 2001-2005, 70 man-years in year 2006-2010, 150 man-years in year 2011-2015 and 230 man-years per year in the period 2016-2020.

With respect to amount of materials, most waste streams from demolition of offshore installations are found to be small, compared with other sources in Norway. Steel is the single most dominating material, however it will only constitute about 15 percent compared with what is normally re-smelted in Norway annually. The total material/waste stream will not represent any major challenges for the Norwegian waste management industry. Generally systems and guidelines exist for sound handling and disposal of all the actual materials in Norway or abroad.



2 INNLEDNING

Den første norske offshore installasjonen av noe omfang (Nordøst Frigg) ble fjernet i 1996. Det er senere tatt bort ytterligere ett par installasjoner, men det er forutsett at et økende antall installasjoner vil bli tatt bort fra sokkelen i løpet av de nærmeste 20 årene. Slik virksomhet medfører økt aktivitet på land innenfor verkstednæringen, og innen material- og avfallshåndtering.

Det har til tider vært stor oppmerksomhet fra media og næringsliv på denne kommende aktiviteten, og flere bedrifter er etablert eller har planer om etablering for å møte et antatt behov.

Fra oljeindustriens side vurderes det som viktig å få god oversikt over hvilken størrelsesorden av aktivitet denne virksomheten vil kunne innebære, slik at mottaksapparatet er i fase med etterspørselen.

OLF har derfor satt i gang en studie for å:

- kartlegge volum av installasjoner/materialer en kan forvente tatt til land for hogging de nærmeste 20 år,
- vurdere om industri og infrastruktur er forberedt og tilpasset et slikt volum.

Å gi svar på disse forholdene er således målsettingen med foreliggende rapport.



3 FORUTSETNINGER, METODIKK OG DATAGRUNNLAG

3.1 Forutsetninger

Foreliggende studium vurderer kun offshore installasjoner utplassert eller som er i ferd med å installeres på norsk sokkel.

For å forenkle arbeidsprosessen er disse kategorisert i 6 ulike typer installasjoner. I tillegg er overbygninger separert fra resten av installasjonene, da disse i enkelte tilfeller kan fjernes og disponeres uavhengig av understellene.

Betongunderstell (GBS og flytere) er ikke inkludert i studien.

Rørledninger og kabler er ikke inkludert i studien.

Det er stor grad av usikkerhet knyttet til tidspunkt for nedstengning av de fleste norske felt. Utvinningsgrad, ny teknologi, produksjonskostnad, oljepris og teknisk tilstand er blant de faktorene som påvirker dette. Erfaringer fra offshore virksomheten i Norge viser at utvinningsgrad, effektivisering og ny teknologi bidrar til lengre levetid enn opprinnelig anslag. Nedgang i oljepris og økt produksjonskostnad per enhet i feltets haleproduksjon vil på denne annen side kunne redusere produksjonstiden og således fremskynde nedstengningstidspunktet.

Fjerningstidspunkt er igjen ikke nødvendigvis direkte bestemt ut av nedstengningstidspunktet. For de felt som allerede har fremlagt planer for nedstengning og disponering ser man en tendens til at fjerningstidspunktet ofte utsettes. I våre beregninger er det ikke vurdert i detalj hvor langt ut i tid fjerning vil utsettes. Dette gjør at resultatene kan være litt feilaktige i tid, ved at installasjoner med nedstengningstidspunkt i perioden 2010-2020 er tillagt tidligere fjerning enn hva praksis vil utgjøre. For å utjevne noe av denne usikkerheten er antatt fjerningstidspunkt inndelt i 5-års intervaller. Dette er vurdert å gi god nok nøyaktighet til å kunne utføre studiene av vurderinger på kapasitet og volum for å møte prosjektets målsettinger.

Vurderinger om kapasitet for mottak og hogging er vurdert ut fra en forutsetning om at samtlige norske installasjoner som fjernes tas til land i Norge. Tilsvarende er det ikke tatt hensyn til mulig hogging av utenlandske installasjoner i Norge. Disse forutsetningene gir en svært forenklet fremstilling av det markedet aktiviteten vil være en del av, men de er satt for å kunne gjøre en relativ vurdering som ellers ville medført et betydelig større arbeidsomfang med en betydelig øket usikkerhet i datagrunnlaget.

3.2 Datagrunnlag

En oversikt over samtlige norske installasjoner er utarbeidet basert på Olje- og energidepartementets "Fakta 2001" samt en DNV rapport utarbeidet i 2000 som vurderte nedstengningstidspunkt for europeiske offshore installasjoner (DNV, 2000-a).

Vektanslag for installasjonene er basert på "The North Sea Field Development Guide" samt andre tilgjengelige data og er i stor grad korrigert og/eller verifisert av operatørselskapene.

Nedstengningstidspunkt er vurdert av DNV og korrigert og/eller verifisert av operatørselskapene. Unntak til dette er for Statoil-opererte felt. For disse er således tidspunktene kun vurdert av DNV ut fra antatt levetid, lisensperioder og annen tilgjengelig informasjon.



TEKNISK RAPPORT

Fjerningstidspunkt er vurdert ut fra kjente planer, verifisert/foreslått av operatørselskapene eller generelt antatt som 2-5 år etter nedstengning hvor annen informasjon ikke er identifisert.

Informasjon om norsk verkstedindustri hva gjelder logistikk og infrastruktur, kapasitet og planer på kort og lang sikt er innhentet direkte fra de aktuelle bedrifter. Disse er videre kontaktet vedrørende å skaffe en god basis for arbeidsoperasjoner knyttet til hogging, varighet og kostnadsanslag for disse.

3.3 Metodikk

Grunnlaget for å kunne vurdere de aktuelle problemstillinger er;

- 1) Volum av installasjoner og når disse antas fjernet.
- 2) En oversikt over antatt verkstedskapasitet i perioden 2001-2020.

Arbeidet er derfor todelt, lagt opp etter følgende systematikk:

1) Volum av installasjoner

- Det utarbeides en oversikt over samtlige norske offshore installasjoner.
- Antatt nedstengningstidspunkt for disse etableres.
- Antatt fjerningstidspunkt (intervall) etableres og verifiseres.
- Det etableres en oversikt over totalvekt på installasjonene, fordelt på overbygning og understell som relevant.

Dette danner grunnlag for vurdering av hhv. materialmengder og sysselsettingsvirkninger, under den forutsetning av at en gitt mengde materialer/type installasjon tilsier et årsverk.

- Materialtyper beregnes for overbygninger i henhold til en modell som tidligere er utviklet av DNV (DNV, 2000-b), og basert på erfaringsdata for understell.
- Det gjøres en vurdering av avfall- og materialmengder per tidsintervall i forhold til regelverk, HMS-forhold og andre kilder for slike materialer i samfunnet.

2) Verkstedkapasitet

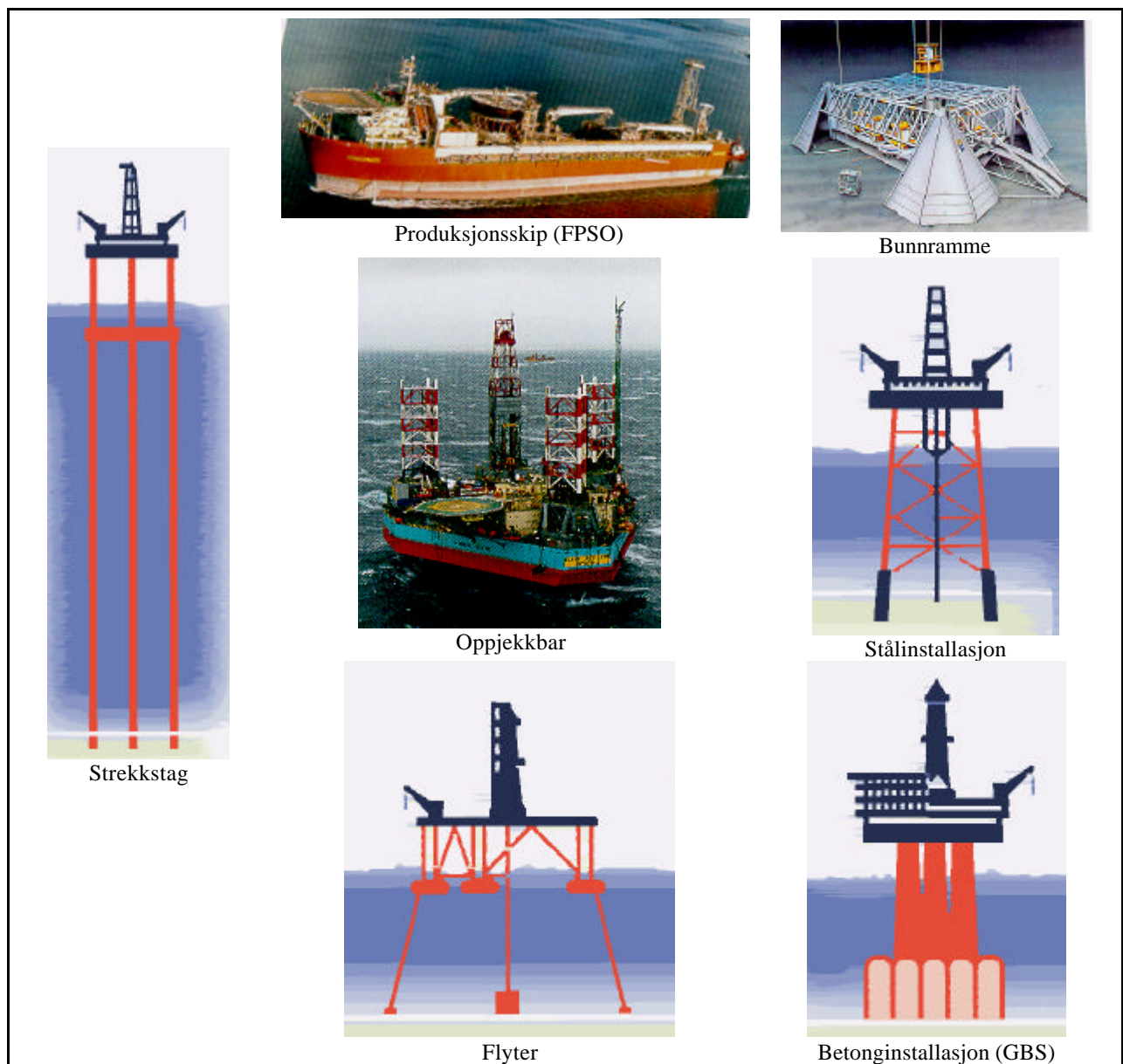
- Aktuelle verksteder identifiseres og kontaktes.
- Et spørreskjema ble utarbeidet og sent til de aktuelle bedriftene.
- Resultatene analyseres og det gjøres en vurdering av logistikk- og kapasitetsmessige forhold.

Resultatene fra vurderingen av volum av installasjoner som fjernes kan så analyseres i forhold til den kapasitet eksisterende verkstedsindustri antas å ha i de gitte tidsperioder. Tilsvarende kan mengden av ulike materialer/avfallsstrømmer vurderes i forhold til disponering, regelverk og i forhold til andre kilder av tilsvarende materialer i de antatte tidsintervaller. Resultatene av sysselsettingsvirkninger kan sees i sammenheng med bransjen generelt og de spesifikke geografiske områdene spesielt.

4 OVERSIKT OVER OFFSHORE INSTALLASJONER PÅ NORSK SOKKEL

4.1 Antall installasjoner

Det er totalt identifisert 64 stålinstallasjoner, 2 strekkstagsplattformer, 1 oppjekkbar installasjon (jack up), 6 flytende produksjon og lager skip (FPSO), 6 flytere, 12 betonginstallasjoner og 29 felt med bunnrammer på norsk sokkel*. Grovt beregnet utgjør overbygninger og stålunderstell på disse vel 1,7 millioner tonn (ikke inkludert vekt av skip).



Figur 4-1 Illustrasjon av de ulike kategorier offshore installasjoner.

* Det bemerkes at noen få av disse er installasjoner under bygging som ikke er plassert på feltet enda.



TEKNISK RAPPORT

Nedstengningstidspunkt for disse er vurdert og antatt sannsynlig fjerningstidspunkt er anslått i dialog med operatørselskapene*. For å fange opp noe av den usikkerheten som ligger i slike antagelser er fjerningstidspunkt inndelt i femårs intervaller. Usikkerheten er imidlertid signifikant og relatert til oljepris, teknologiutvikling, driftsøkonomi, nye funn mm. Fordelingen av antall understell per type kategori og antatt fjerningstidspunkt i perioden 2000-2020 er gitt under.

Tabell 4-1 Fordeling av antatt fjerningstidspunkt for understell på norske installasjoner i perioden 2000-2020.

Antall Type	Understell			
	2000-2005	2005-2010	2010-2015	2015-2020
Stålinstallasjoner	4	7	10	9
Flytere			2	1
FPSO	1		1	1
Jack up	1			
Strekstagpl.f.				
Sum	6	7	13	11

Oversikten viser at totalt 37 understell kan forventes fjernet i perioden 2000-2020 (sett bort fra betongunderstell). Av disse er 30 stålunderstell, og Ekofisk-feltet er det enkeltfelt som bidrar med flest understell. En oversikt over enkeltinstallasjoner er gitt i vedlegg 1. Resultatene angir også at det vil være forholdsvis få understell som fjernes før 2010, med en betydelig økning i perioden 2010-2020.

Tabell 4-2 Fordeling av antatt fjerningstidspunkt for overbygninger på norske installasjoner i perioden 2000-2020.

Antall Type	Overbygninger			
	2000-2005	2005-2010	2010-2015	2015-2020
Stålinstallasjoner	5	8	10	12
Flytere			2	1
FPSO	1		1	1
Jack up	1			
Strekstagpl.f.				1
Betonginstallasjon		2	1	4
Sum	7	10	14	19

Oversikten for overbygninger (tabell 4-2) viser at det totalt forventes at 50 overbygninger fjernes i perioden 2000-2020. Årsaken til at det er flere overbygninger enn understell i samme totalperiode skyldes en antagelse for enkelte felt om at fjerning av overbygninger kan foretas noen år før fjerning av understellene, men også at overbygninger på betonginstallasjoner inngår i denne oversikten. I forhold til understell angir resultatene ingen tendens til økning av antall overbygninger i perioden.

* På grunn av pågående børsnotering har Statoil ikke ønsket å angi nedstengningstidspunkt. Disse er således estimert av DNV i forståelse med Statoil.



Tabell 4-3 Fordeling av antatt fjerningstidspunkt for bunnrammer på norske felt i perioden 2000-2020.

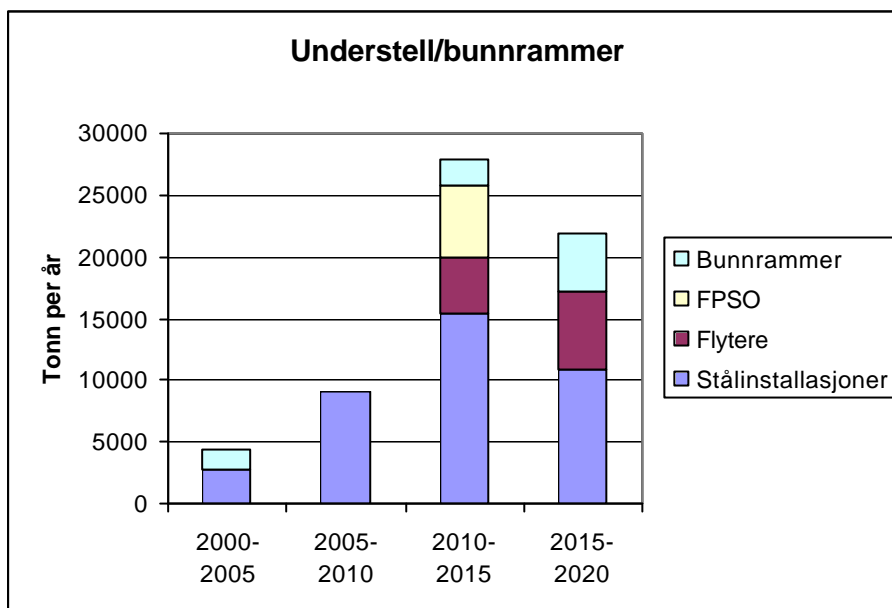
Antall Type	Felt med bunnrammer			
	2000-2005	2005-2010	2010-2015	2015-2020
Sum	6	2	9	7

Totalt forventes 24 felt med bunnrammer avviklet i perioden 2000-2020. Dette inkluderer felt som kun har bunnrammer, men også felt hvor bunnrammer er en del av en større infrastruktur med faste eller flytende installasjoner. Oversikten angir en forholdsvis jevn og begrenset strøm av bunnrammer for fjerning. Det må også understrekes at disse volummessig utgjør en svært begrenset andel av det totale volum av installasjoner (se vektfordeling under).

Når det gjelder antallet installasjoner og overbygninger som er listet over er disse fullstendige. Dette betyr at det her ikke er vurdert hvor relevant opphogging av disse er f.eks. i forhold til direkte gjenbruk. Dette kan være svært aktuelt for enkelte kategorier f.eks. FPSO'er (skip) og oppjekkbare installasjoner. Slike vurderinger gjøres imidlertid for de totale hoggevolum under.

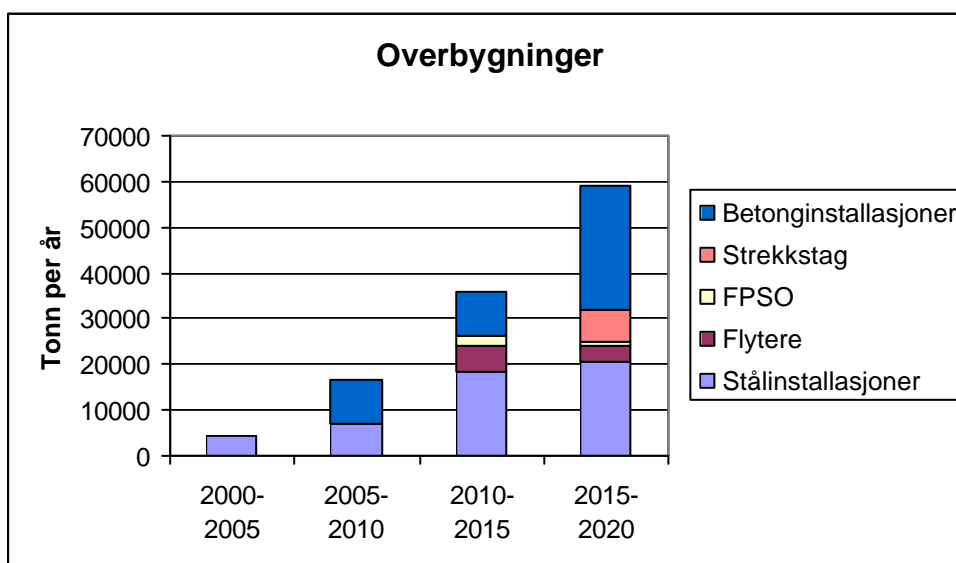
4.2 Mengdeanslag for de ulike installasjonstyper og tidsintervall

Basert på mottatte og verifiserte data på vekter av de enkelte installasjonene, samt inndelingen i de antatte tidsintervaller for fjerning, er det utarbeidet oversikter over totalvekter av installasjoner som fjernes i perioden 2001-2020. Dette er videre inndelt i kategoriene overbygninger og understell/bunnrammer. Totalt er det anslått 317.000 tonn i understell, 43.000 tonn i bunnrammer og 585.000 tonn i overbygninger. Den totale vekt av samtlige installasjoner som forventes fjernet i perioden er da vel 900.000 tonn, av en totalt anslått vekt av samtlige stålunderstell og overbygninger på norsk sokkel i størrelsesorden 1,7 millioner tonn (dvs ca 53%).



Figur 4-2 Vektfordeling per type understell og bunnrammer per år i 5-års intervaller fra 2000-2020*.

Oversikten angir en beskjeden mengde i perioden frem til 2010, med 4000-8000 tonn per år i snitt. Dette øker til vel 25.000 tonn per år i perioden 2010-2015 for så å avta svakt i perioden 2015-2020. I perioden 2010-2015 inngår også kategorien FPSO (skip), hvor hogging i Norge nok er lite sannsynlig, og gjenbruk eller hogging i Østen er mer normalt. En gjennomsnittlig årlig masse fra 2010-2020 på 10.000-20.000 tonn synes således som mest reell.



Figur 4-3 Vektfordeling for overbygninger per år i 5-års intervaller fra 2000-2020.

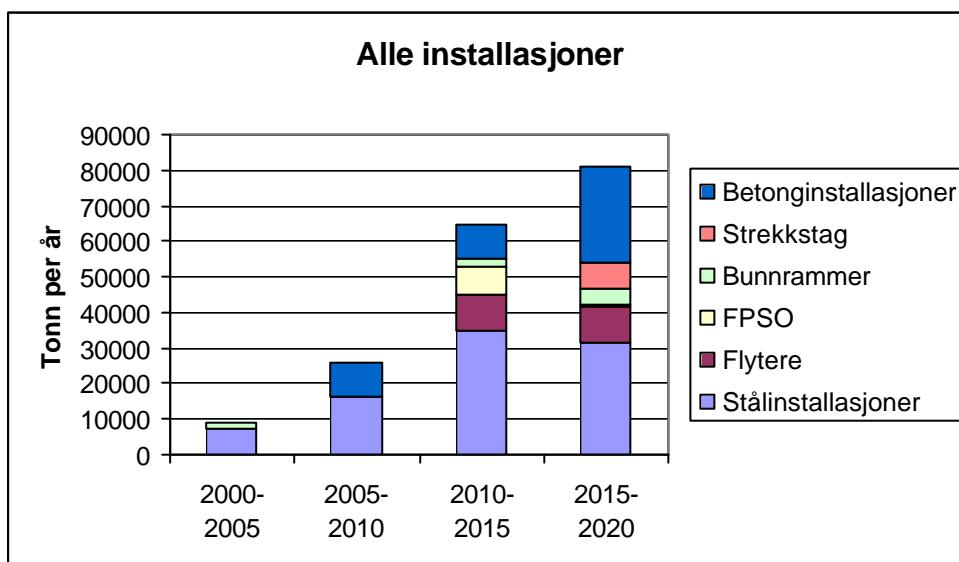
* Strekkstagplattform med betongunderstell utelatt fra oversikten



TEKNISK RAPPORT

For overbygninger ser man en hurtigere økning i mengde fjernet. Foruten overbygninger fra stålinstallasjoner bidrar også betonginstallasjoner her med en betydelig masse allerede fra andre tidsintervall. Fra en beskjeden mengde på 5000 tonn per år i første periode øker dette til 15.000 og 30.000 tonn pr år i periodene 2005-2010 og 2010-2015 (ser da bort fra kategoriene flytere og FPSO). I siste periode økes mengden betydelig til ca 60.000 tonn per år. Her inngår også overbygninger fra betonginstallasjoner med 44%.

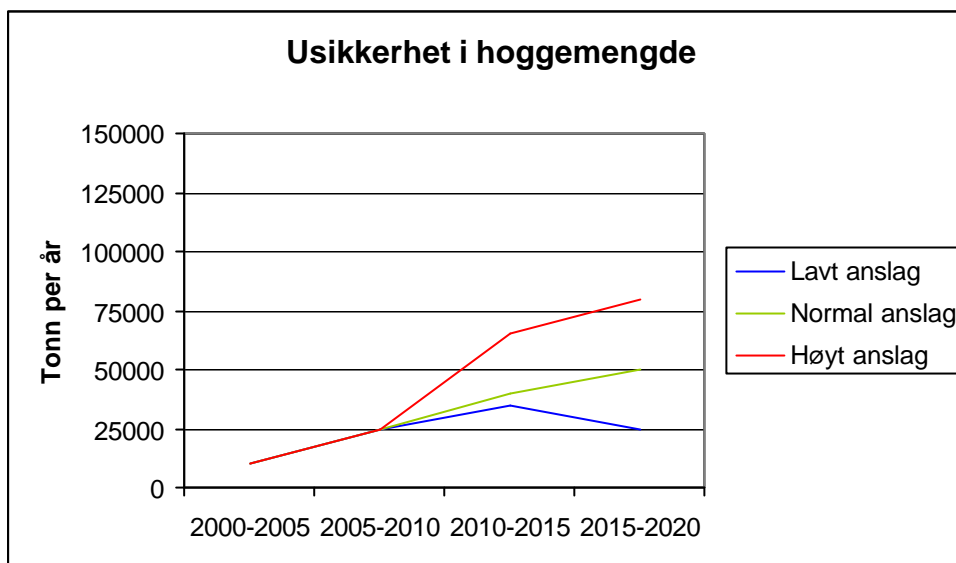
For å få en oversikt over det totale bildet av samtlige installasjoner er understell og overbygninger slått sammen (figur 4-4). Dette angir en forholdsvis jevn økning fra mindre enn 10.000 tonn per år i første periode til 60.000 tonn per år i tredje periode og vel 80.000 tonn per år i siste periode. Med den usikkerhet som imidlertid knyttes til flytende installasjoner og skip, antas 40.000 tonn per år for tredje periode og 50.000 tonn per år i siste periode som mer reell. Med den utviklingen som skjer innen teknologi for fjerning av installasjoner må en også kunne anta at andelen installasjoner som reelt sett kan gjenbrukes vil øke.



Figur 4-4 Vektfordeling for samtlige installasjoner som forventes fjernet i perioden 2000-2020, inndelt i 5-års intervaller*.

For å ta høyde for den usikkerhet som ligger i både muligheten for gjenbruk og at "flytende" installasjoner nok må antas hogget utenfor Norge, er det gjort en vurdering av total mengde i form av et høyt, et normalt og et lavt anslag (figur 4-5). Høyt anslag tar ikke hensyn til gjenbruk eller hogging i utlandet. Normalt anslag tar hensyn til hogging i utlandet, mens lavt anslag også tar høyde for mulig gjenbruk. Dette viser en betydelig grad av usikkerhet, spesielt i siste periode.

* Strekkstagplattform med betongunderstell utelatt fra oversikten



Figur 4-5 Usikkerhet i anslag på mengde installasjoner hogget i Norge per år i 5-års intervall for perioden 2000-2020.

I de videre vurderinger er ”høyt” anslag lagt til grunn. Dette for å kunne vurdere om kapasitet i hogging er i stand til å ivareta et høyere volum enn antatt, og således for å sjekke en øvre grense i kapasitet på mottaksapparat og disponering.



5 VERKSTEDSKAPASITET

5.1 Oversikt over aktuelle bedrifter

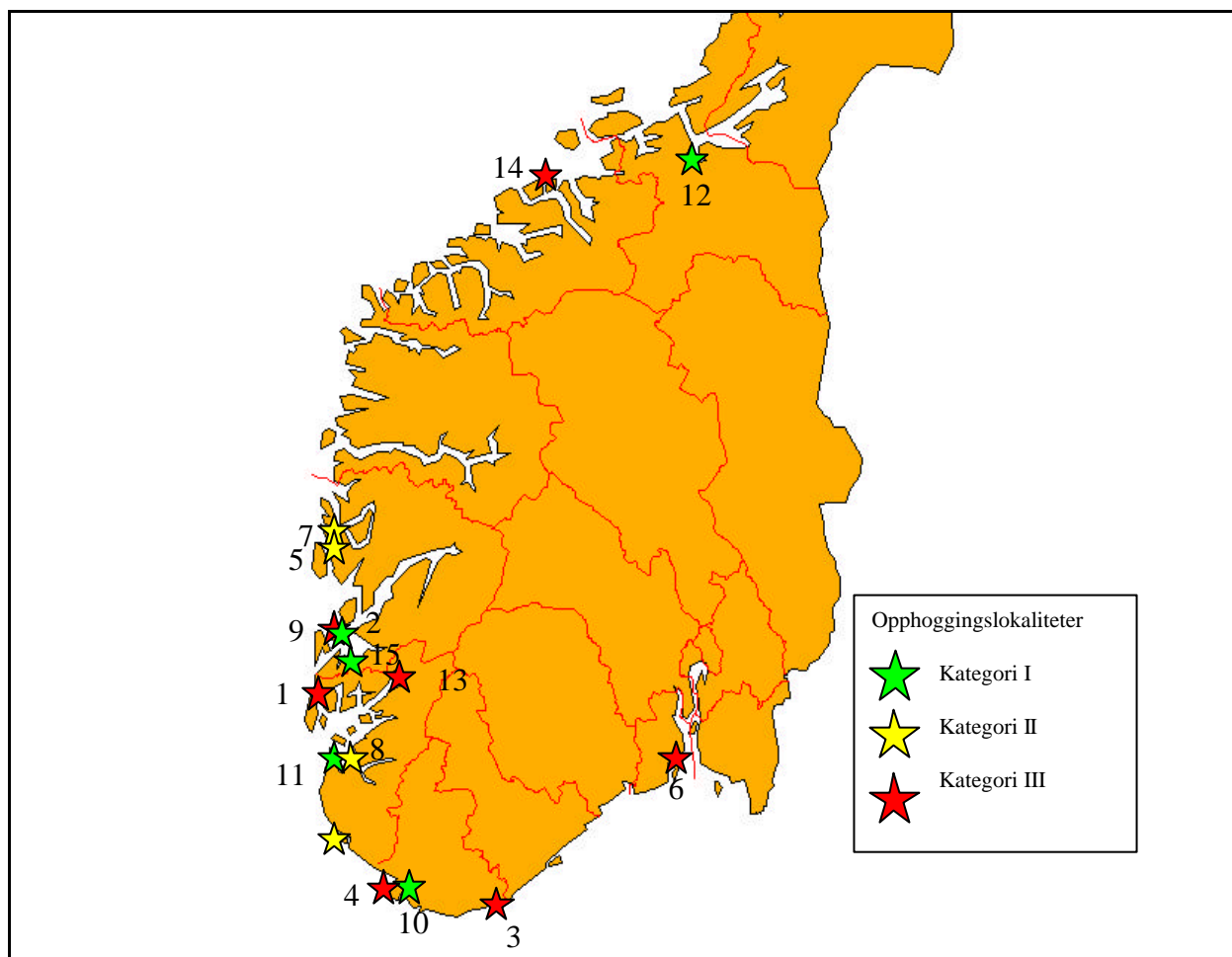
Basert på erfaring fra tidligere studier og informasjon fra operatørselskapene ble aktuelle verkstedbedrifter identifisert. 15 bedrifter (se under) ble bedt om å svare på et definert spørreskjema (jfr. Vedlegg 2). Deretter ble svarene analysert og kategorisert med henblikk på å gi et bilde, både av eksisterende verkstedkapasitet, og av de reserver som kan ligge i bedrifter som ikke har dette som hovedbeskjeftigelse i dag.

Begrepet ”Opphoggingsoppdrag” forkortes til OH i det følgende. Man har i undersøkelsen henvendt seg mot alle kjente bedrifter som kan tenkes å ha relevans mot opphogging. Det kan likevel ikke fullstendig utelukkes at det kan finnes andre bedrifter i Norge som også kan utføre OH, men det antas at eventuelle slike ikke vil forandre det statistiske materialet produsert i denne spørreundersøkelsen i vesentlig grad. Videre kan det ikke fullstendig utelukkes at de 4 bedriftene som ikke har svart på undersøkelsen ikke kan utføre opphoggingsoppdrag. Imidlertid, tatt i betraktning at sentrale personer i samtlige av bedriftene har blitt kontaktet både muntlig og skriftlig og er gitt utførlig informasjon om hva undersøkelsen gjelder, antas det at de som ikke har svart heller ikke har opphoggingsaktivitet eller ønsker å ha slik aktivitet i fremtiden. De bedriftene som ikke svarte ved første henvendelse ble kontaktet på nytt.

De forespurte bedriftene var i alfabetisk rekkefølge:

1. ABB Offshore Systems, Haugesund (tidligere UMOE og HMV)
2. Aker Stord A/S, Stord
3. Andøya Industripark/ Hydramarine, Kristiansand
4. Forsvarets Bygningstjeneste, Lista
5. Franzefoss Gjenvinning, Solheimsviken v/Bergen
6. Heerema Tønsberg, Tønsberg
7. Hordaland Maritime, Hanøytangen - Askøy
8. Kværner Rosenberg Verft A.S, Stavanger
9. Leirvik Sveis, Stord
10. Lyngdal Recycling, Lyngdal
11. Norsk Metallretur, Mekjarvik v/Stavanger
12. Orkanger miljøindustri, Orkanger
13. Sauda Vekst v/ Sigvald Grøsfjeld, Sauda
14. Umoe Riggservice, Kristiansund (tidl. Umoe Sterkoder)
15. Westcon, Ølen

Deres geografiske plassering er vist i figur 5-1.



Figur 5-1 Oversikt over beliggenhet av de aktuelle virksomheter. Definisjon av kategorier følger under.

I tillegg finnes en del bedrifter som utfører opphoggingsvirksomhet, eller som kan tenkes å gjøre det, i utlandet. Det har ikke vært en del av denne studien å kartlegge og vurdere disse, men en vet at de utgjør en stor del av den totale næringen og det er derfor laget en oversikt over noen aktuelle bedrifter. Dette er presentert i kapittel 6.

5.2 Kapasitet, planer, logistikk/infrastruktur

Bedriftene ble forelagt et spørreskjema for å kunne behandle svarene systematisk. Det fullstendige spørreskjema er vedlagt (vedlegg 1). Spørsmålene som ble stilt var bla.:

- Bedriftens hovedaktivitet (operativ, ute av drift, planlagt etc.) ?
- Har bedriften konsesjon for å drive med opphoggingsvirksomhet ?
- Har bedriften samarbeidspartner(ere) ift. opphoggingsoppdrag ?
- Rammebetingelser (antar du at bedriften være der om 5, 10, 20 år ?)
- Kaidybde og kaikapasitet (vekt)
- Restriksjoner på tilgjengelighet til åpent hav ?
- Krankapasitet (antall, maks løftevekt, løftehøyde)
- Tilgjengelig areal (for ulik aktivitet; hogging, lagring, mm.)

TEKNISK RAPPORT

- Har bedriften dokk ? Hvis ja, angi type/størrelse
- Størrelse på arbeidsstokk (fast/variabel)
- Hoggekapasitet (tonn eller antall pr år)
- Kjent oppdragsmengde (kontraktsverdi/varighet)
- Avstand til fyllplass og navn/kvalitet/kapasitet på denne
- Avstand til resirkuleringsanlegg (stål). Navn på dette anlegget.
- På en skala fra 1 – 10, hvor avhengig vil bedriften være av å ha jevnlig opphoggingsoppdrag for å ha vedvarende lønnsom drift?
- I de neste 5 og 20 års perspektiv, angi i % hvor stor del av bedriftens virksomhet som forventes å ligge innenfor følgende områder ?

11 av de 15 spurte bedriftene har svart på spørreundersøkelsen. Svarene fra disse antyder at 3 hovedkategorier av bedrifter kan etableres:

- Kategori I bedrifter – Typiske opphoggingsbedrifter med daglige opphoggingsaktiviteter
- Kategori II bedrifter – Mekaniske bedrifter hvor opphogging kun er en biaktivitet med moderat betydning, men som kan bli mer vesentlig i fremtiden.
- Kategori III bedrifter – Mekaniske bedrifter hvor opphogging er lite aktuelt/uaktuelt

5.2.1 Kategori I bedrifter

Dette er bedrifter som har, og er mer eller mindre avhengig av fortsatt å ha, opphogging/re-sirkulering som sin hovedaktivitet, eller som en svært viktig biaktivitet til annen virksomhet (f.eks nybygg av båter, offshore topside moduler etc). Disse har også konsesjon for å drive med slik aktivitet. For øvrig er følgende felles for disse bedriftene:

- Ingen restriksjoner til åpent hav
- Stor kapasitet på kai, kraner etc.
- Spesialiserte folk innen opphogging
- Har utstrakt samarbeid med andre for å levere helhetlige løsninger

Denne kategorien utgjøres av 5 typiske opphoggingsbedrifter, og representerer en samlet opphoggingskapasitet på minimum 160.000 tonn per år. DNV har grunn til å anta at denne kapasiteten kan økes vesentlig på relativt kort varsel. Bedriftene viser også til at betydningen av jevnlig opphoggingsoppdrag ikke kun er knyttet til økonomi, men også til muligheten for å opprettholde den ønskede kompetansen på området.

Noen av bedriftene, f.eks Aker Stord har også andre aktiviteter av vesentlig størrelse, nemlig større byggeoppdrag for offshoreindustrien (Aker Maritime).

I tabell 5-2 nedenfor er typiske opphoggingsbedrifter listet, og utfyllende informasjon gitt.



TEKNISK RAPPORT

Tabell 5-1 Informasjon om Kategori I bedrifter

Navn på bedrift	Supplerende informasjon
West Contractors AS, Ølen.	Høy avhengighet av OH, spesielt fremover i tid. Hoggekapasitet 15.000 t pr år. Samarbeider med Leirvik Sveis, Stord. Har konsesjon til å drive generell opphogging. Kaidybde 10 – 20 m, 100m kailengde, 70t/m ² kaikapasitet. Ingen restriksjoner til åpent hav. 2 x 40t krankapasitet, 40m løftehøyde. 80000 m ² tilgjengelig areal. Har to dokker (èn med løftekap. 1300t og èn med løftekap. 7600t). Arbeidstokken er på ca. 180 fast ansatte, variabel arbeidsstokk på 500 ansatte. Har kjent oppdragsverdi på 450 mill kr 1 – 2 år frem i tid. Bruker Haugaland Gjenvinning avd. Ølen som fyllplass, Fundia i Mo i Rana som resirkuleringsanlegg.
Aker Stord	Relativt høy avhengighet av jevnlig OH, også fremover i tid. Hoggekapasitet 60.000 t pr år. Samarbeider bla med Sunnhordland Interkommunale Miljøverk (SIM) for avfallshåndtering. Har i tillegg etablert underleverandør-kontrakter innen fjerning av marin groe, rengjøring av tanker, detalj skraping, avleiringer etc. for Maureen Alpha prosjektet som er i arbeid. Har konsesjon til å drive opphogging. Kaidybde 16 m, 145m kailengde, 60t/m ² kaikapasitet innenfor kaifront, 10t/m ² kaikapasitet på kaifront. Ingen restriksjoner til åpent hav. Demoleringskran har 240t kapasitet på 47m arm, 120t på 82m arm. 90m løftehøyde. Flere detaljerte kranfasiliteter/egenskaper er oppgitt. I tillegg brukes mobilkraner. 75000 m ² tilgjengelig areal, kan utvides. Har èn dokk, L: 215 m, B: 56 m, Dybde: 7,2 m. Krankapasitet 360t i dokk området. Arbeidstokken er på ca. 1200 fast ansatte, utvides midlertidig med 110 ifm Maureen oppdraget. Ukjent oppdragsverdi. Maureen oppdraget går frem til desember 2002. SIM har etablert seg på demoleringsområdet på Eldøy. Deponi er 15 km unna med en kapasitet på 2 mill m ³ . Detalj skraping utføres av underleverandør på stedet. Valg av resirkuleringsanlegg avhenger av pris.
Norsk Metallretur, Offshore Recycling	Meget høy avhengighet av OH, men kan drives også uten slike oppdrag. Ser fremtidig utviklingspotensiale. Hoggekapasitet er ikke spesifisert, avhengig av kompleksitet på oppdraget. Samarbeider med flere lokale entreprenører (bla Årdal Mekaniske). Har konsesjon til å drive opphogging. Kaidybde 22m, ukjent kailengde, stor kapasitet på kai er oppgitt. Ingen restriksjoner til åpent hav. Èn kaikran på 50t. 80000 m ² tilgjengelig areal. Har ikke egen dokk. Arbeidstokken varierer iht. oppdragsmengde. Har kjent oppdragsverdi (mengde) på 6000t i 2001. Utfører resirkuleringen selv, på Hundvåg 15 km fra mottaket i Mekjarvik. Bruker interkomm. fyllplass på Sele, 25 km avstand.
Orkanger miljøindustri	Meget høy avhengighet av OH. Ser stort fremtidig utviklingspotensiale. Hoggekapasitet 50-60000 t pr år. Har samarbeidspartnere, ikke spesifisert hvilke. Har konsesjon til å drive opphogging. Kaidybde 8 – 9m, ukjent kailengde, 40000t tot kaikapasitet. Ingen restriksjoner til åpent hav. 2 kraner, største med 40t kapasitet, 30m løftehøyde. 100000 m ² tilgjengelig areal. Har ikke egen dokk, men det finnes egnet område fra tidl. aktivitet. Arbeidstokken er på 12 fast ansatte, variabel arbeidsstokk ikke oppgitt. Har kjent oppdragsverdi (mengde) på 25 – 30000t pr år, kontinuerlig. Utfører resirkuleringen selv. Har flere muligheter mhp. valg av fyllplass, avh, av pris.
Lyngdal Recycling	Meget høy avhengighet av OH, også fremover i tid. Hoggekapasitet 21000 t pr år, kan økes betydelig. Samarbeider med Hellig Teigen og AS Graveservice/AF gruppen. Har konsesjon til å drive opphogging. Har nå oppdrag med å hogge opp Ekofisk 2/4 S for Statoil. Innlastingsområde: Kaidybde 18m, 320m kailengde, 35t/m ² kaikapasitet. Ingen restriksjoner til åpent hav. 4 kraner, 1) 120 tonn/35 meter, 2) 60 tonn/24 meter, 3) 35 tonn/ 28 meter, 4) 35 tonn/28 meter . Skiddingsutstyr for 2000t. 60000 m ² tilgjengelig areal, i tillegg 4000 m ² innendørs lager på Lista Flystasjon. Har ikke dokk. Arbeidstokken er på ca. 12 fast ansatte, for tiden 28 ansatte inkl. innleide. Har kjent oppdragsverdi på 12 mill kr 8 mndr. frem i tid. Bruker Farsund og Lyngdal interkomm. fyllplass (30 km). Resirkulering av stål på stedet.



5.2.2 Kategori II bedrifter

Dette er bedrifter som i det vesentligste driver annen bygge/konstruksjonsaktivitet, og som hittil har vært lite fokusert på opphogging. Gjenvinningsbedrifter er også representert her, i tillegg til at denne typen bedrifter også er representert i Kategori I ovenfor. Det må understrekes at disse bedriftene i fremtiden kan utgjøre en betydelig kapasitet mhp. opphogging, noe som omfanget av andre standardoppdrag og pris på disse (samt pris/etterspørsel på opphoggingsoppdrag) kan påvirke.

Denne kategorien utgjøres av 3 bedrifter. Samlet opphoggingskapasitet er ukjent, men det antas at denne vil kunne bli betydelig dersom etterspørselen tilsier at én eller flere av disse bedriftene velger å satse på opphogging.

Felles for disse aktørene er:

- Ikke spesialisert på opphogging
- Ingen av disse bedriftene har p.t. konsesjon for å drive med opphogging
- Generelt flere restriksjoner til åpent hav/ikke tilgang. Gjelder ikke Hanøytangen.
- Har høy generell mekanisk kompetanse/erfaring og mye relatert utstyr

I tabell 5-3 nedenfor er typiske Kategori II bedrifter listet, og utfyllende informasjon gitt.

Tabell 5-2 Informasjon om Kategori II bedrifter

Navn på bedrift	Supplerende informasjon
Hordaland Maritime AS, Hanøytangen	Lav avhengighet av OH, også fremover i tid. Har ønske om å utvikle Hanøytangen mot flere aktiviteter, bla. opphogging. Ingen formening om hoggekapasitet. Samarbeider med Hellig Teigen. Har ikke konsesjon til å drive opphogging. Kaidybde 17 – 100 m, lengde og kapasitet ikke oppgitt. Ingen restriksjoner til åpent hav. Har for tiden kun mobilkraner, maks kap. 160m/350t. 150000 m ² tilgjengelig areal. Har én dokk (17m vanndybde). Arbeidstokken er på 50 fast ansatte, variabel arbeidsstokk på 150 ansatte. Resirkuleringsanlegg er under bygging på stedet. Bedriften presiserer at Hanøytangen er et unikt område for opphogging. Det gjøres også oppmerksom på at Kværner Oil & Gas har rett til å benytte dokkfasiliteter på Hanøytangen.
Kværner Oil & Gas, Stavanger og Egersund	Lav avhengighet av OH, også fremover i tid. Marked/pris på opphoggingsoppdrag kan endre fokus i fremtiden. Ingen formening om hoggekapasitet. Ingen samarbeidspartnere oppgitt. Har ikke konsesjon til å drive opphogging. Kaidybde 12 m, lengde ikke oppgitt, kapasitet 10t/m ² . 12,5m vanndybde utgjør restriksjon til åpent hav. Har flere kraner: 2 stk. 100 tonn med løftehøyde 40m, 1 stk 130 tonn med løftehøyde 40m, 2 stk 300 tonn, max løftehøyde 108m (kapasitet 17 tonn med denne rigging). 59000 m ² tilgjengelig areal (inkl. produksjonsområder + lager). Har to tørrdokker; (280 x 42,5 x 11)m (L x B x H) og (150 x 22 x 8)m (L x B x H). Arbeidstokken er på 600 fast ansatte, derav 400 funksjonærer. Kværner Oil & Gas har rett til å benytte dokkfasiliteter på Hanøytangen.
Franzefoss Gjenvinning, region vest	Ingen avhengighet av OH, heller ikke fremover i tid. Driver hovedsakelig med generell gjenvinning/avfallshåndtering. Har ikke egen kai. Ukjent hoggekapasitet (ikke oppgitt). Har samarbeidspartnere, ikke oppgitt hvilke. Har ikke konsesjon. Arbeidstokken er på ca. 70 fast ansatte, variabel arbeidsstokk ikke oppgitt. Oppdragsverdi ikke oppgitt. Har eget deponi på Eide, Sotra.



5.2.3 Kategori III bedrifter

Dette er generelt bedrifter som av ulike grunner ikke ønsker å drive med opphogging. Jfr. tabell 5-4 nedenfor har noen bedrifter svart at de ikke kan/vil drive med opphogging. Som nevnt ovenfor har DNV valgt å plassere de bedrifter som ikke har svart på undersøkelsen i denne kategorien, uten at dette nødvendigvis gir et eksakt bilde av disse bedriftenes reelle kapasitet og intensjoner. Det vises til kapittel 5.1 for oversikt over disse.

Tabell 5-3 Informasjon om Kategori III bedrifter

Navn på bedrift	Supplerende informasjon
Heerema Tønsberg	Har ikke ønske om å utføre OH. Har oppgitt data for infrastruktur/utstyr som brukes i dag.
Andøya Industripark, Kristiansand	Det oppgis at det er lite sannsynlig at eier ønsker å leie dette området ut til opphoggingsaktiviteter. Har oppgitt data for infrastruktur/utstyr som brukes i dag.

5.3 Fremtidig kapasitet

Undersøkelsen har vist at det i Norge allerede finnes en betydelig kapasitet og kompetanse til å utføre opphogging av utrangerte offshore installasjoner. Det må antas at denne kapasiteten utgjør minimum 160.000 tonn pr. år, og det må antas at denne kapasiteten kan økes vesentlig relativt hurtig dersom markedet tilsier en slik økning. Prisingen av opphoggingsoppdragene sammenlignet med andre alternative oppdrag vil naturlig nok ha en betydelig innflytelse på den kapasiteten som tilbys i markedet. Det kan uansett antas at de spesialiserte bedriftene i Kategori I (jfr. kapittel 5.2.1) vil være tilgjengelige for slike oppdrag gitt at de tilføres en jevn oppdragsmengde i tiden fremover. Også blant disse er det variasjon mhp. graden av økonomisk avhengighet av opphoggingsoppdrag, men generelt synes det som at bedriftene er avhengig av en jevn tilførsel av oppdrag for å kunne holde på kompetansen over tid.

5.4 Analyse av fremtidig behov i forhold til kapasitet

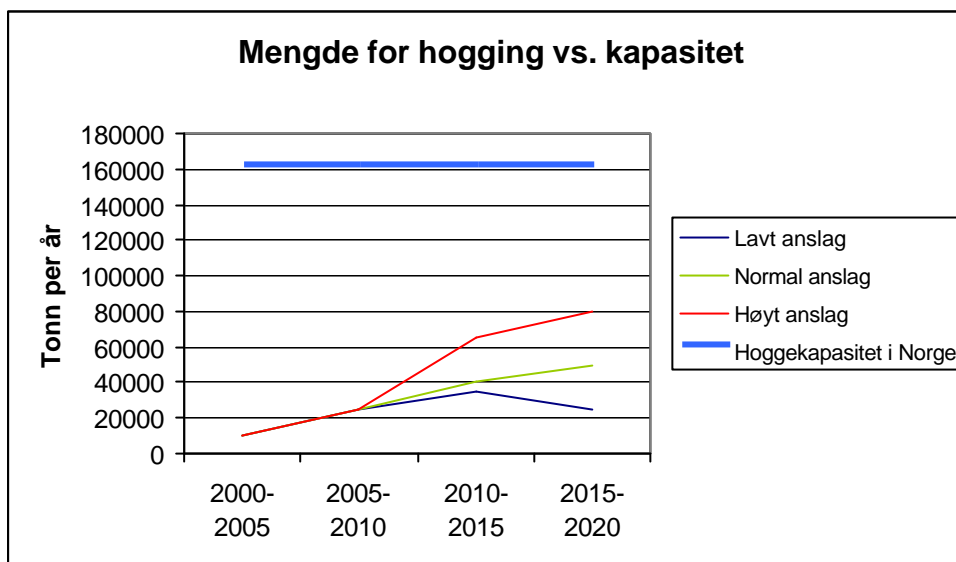
I kapittel 4.2 ble det gjort en total vurdering av volum offshore installasjoner som kan forventes fjernet til land for opphogging. Det årlige volumet er anslått økende fra 10.000 til 25.000 tonn i de første 5-10 år for så øke til 60.000-80.000 tonn per år de neste 10 år.

Undersøkelsen av eksisterende bedrifter som utfører eller kan/vil utføre slik aktivitet viser at det er stor kapasitet på eksisterende anlegg. Et konservativt anslag tilsier 160.000 tonn per år, med betydelig økning som fullt mulig. Den enkelte bedrift som driver med slik virksomhet har en kapasitet på 15.000-60.000 tonn per år.

Det er således avdekket en signifikant overkapasitet innen næringen i forhold til det faktiske volum som må forventes hogget i perioden frem til 2020 (se figur 5-2), i størrelsesorden 2-3 ganger behovet. I de fleste år i perioden vil det teoretisk være tilstrekkelig kapasitet ved en til to bedrifter til å ta unna den etterspørselen for hogging som vil komme. Det er da ikke tatt hensyn til eventuell hogging av utenlandske installasjoner i Norge (eller at norske installasjoner hogges i utlandet). Dette forholdet er også betenkelig i forhold til at Kategori I bedriftene har uttalt en forholdsvis høy nødvendighet av jevn tilførsel for å opprettholde ønsket kompetanse. For



oppbyggingsindustrien kan det således virke som en av hovedutfordringene vil være å unngå å overinvestere i kapasitet.



Figur 5-2 Antatt hoggevolum sett i forhold til antatt hoggekapasitet.

Den økonomiske avhengigheten Kategori I bedriftene har til oppbyggingsaktivitet er ikke kvantifisert, men det er åpenbart at bedrifter som satser utelukkende på opphogging vil være svært sårbare for en nedgang eller stans i tilførsel av materiale for hogging. Situasjonen viser at det vil være stor konkurranse om oppdragene, hvor kompetanse men spesielt pris antas å være avgjørende.

Fra utlandet er det observert bedrifter som satser på stor grad av direkte salg for gjenbruk av utstyr fra offshore installasjoner, og således kan tilby en forholdsvis redusert pris per tonn installasjon hogget. Det har hittil ikke vært noen særlig grad av etterspørsel for gjenbrukt offshore utstyr i Norge eller Europa generelt, og det er svært usikkert om denne holdningen vil endres i de kommende år. Det er imidlertid tatt initiativ innen "oppbyggingsindustrien" for å studere mulighetene for dette videre bla. i form av et samarbeidsprosjekt blant ulike involverte bedrifter i Stavanger-området.



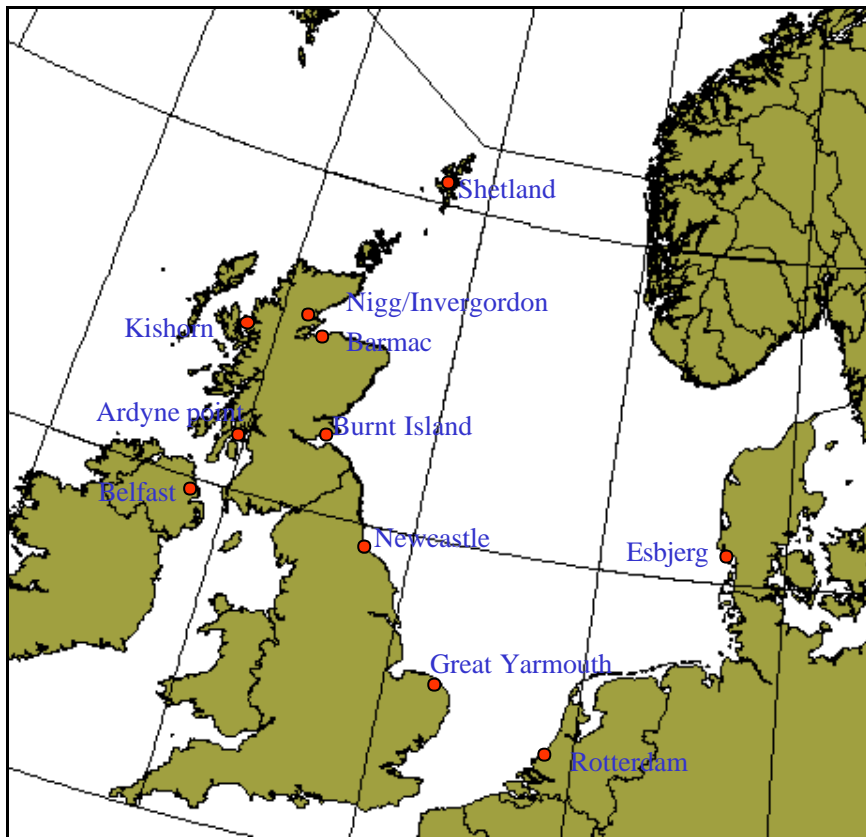
6 UTENLANDSKE VERFT

Aktuelle verftsbedrifter for hogging av offshore installasjoner i Nederland, Storbritannia og Danmark er listet i Tabell 6-1. De nederlandske verftene er alle rapportert å ha løftekapasitet og plass for å motta offshore installasjoner. Samtlige 3 er lokalisert i Rotterdam-området. Siden hogging av offshore installasjoner er en ny aktivitet har de ingen referanseliste for slike prosjekter. I Storbritannia finnes en rekke aktuelle verft, hvorav flere har erfaring fra hogging, og flere satser på denne næringen. Felles for de fleste er liten kaidebde. I Danmark har det i de siste 2 år vært arbeidet aktivt med planlegging av en opphoggingslokalitet knyttet til engineering-, offshore- og skrapvirksomhet i Esbjerg. Det antydes nå at planene foreløpig er lagt på is.

Tabell 6-1 Aktuelle verft for hogging av installasjoner i utlandet (Storbritannia, Nederland og Danmark).

Aktuelle verft i Nederland		
Blauwwater Maritiem B.V., Rotterdam	Nami B.V., Rotterdam	HBG Civiel Staalbouw, Rotterdam
Aktuelle verft i Storbritannia		
Ardyne Point. (hvor Maureen ble bygget, ubrukt over en tid)	Kishorn, infrastruktur fjernet, men dokken finnes fremdeles	Nigg, tørrdokk, Invergordon
Barmac (øst for Inverness)	Burnt Island (Fife)	Amec Newcastle, har hogget flere små stålunderstell
Cammell Laird, Newcastle	Swan Hunter, Newcastle	Harland & Wolff, Belfast
Great Yarmouth, SLP	Able, Newcastle. Betydelig aktør som satser stort på gjenbruk av utstyr og komponenter	Shetland Decommissioning Company Ltd, under etablering ved Sullom Voe
Aktuelle verft i Danmark		
Esbjerg (mulig på sikt)		

Den geografiske plasseringen av virksomhetene er vist i figuren under.



Figur 6-1 Oversikt over aktuelle hoggelokaliteter i UK, Nederland og Danmark.

Det vil i tillegg finnes en rekke verft som nok kan tenkes å utføre hoggeoppdrag både i Tyskland, Polen og Finland.



7 SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER

De samfunnsmessige virkninger av opphugging av olje- og gassinstallasjoner er hovedsakelig knyttet til hvilken betydning denne aktiviteten kan få for den framtidige sysselsettingen.

For å belyse denne aktiviteten, har vi tatt utgangspunkt i prognosene som er presentert tidligere i rapporten når de ulike installasjoner kan bli fjernet. Usikkerhet i disse prognosene dreier seg primært om når plattformer vil bli stengt og når de så vil bli fjernet. Andre sider som kan påvirke sysselsettingseffekter er også tekniske løsninger som kan bli benyttet ved fjerningsoperasjonene.

Vi har foretatt innsamling av erfaringsdata og beregninger fra de som i dag er engasjert industrielt i dette arbeidet. Vi har forsøkt å få tall for hvor mye tid og kostnader som går med til de forskjellige aktiviteter.

Med utgangspunkt i de kostnadene som verkstedindustrien har med å tilrettelegge for selve opphoggingen (dele inn i passende moduler) og selve opphoggingen, har vi beregnet de sysselsettingsmessige virkninger.

7.1 Metode sysselsettingsberegninger

De samfunnsmessige virkninger av opphogging av olje- og gassinstallasjoner er hovedsakelig knyttet til hvilken betydning denne aktiviteten kan få for den framtidige sysselsettingen.

For å belyse denne aktiviteten, er det tatt utgangspunkt i prognosene som er presentert tidligere i rapporten når de ulike installasjoner kan bli fjernet. Usikkerhet i disse prognosene dreier seg primært om når plattformer vil bli stengt og når de så vil bli fjernet. Andre sider som kan påvirke sysselsettingseffekter er også tekniske løsninger som kan bli benyttet ved fjerningsoperasjonene.

Det er foretatt innsamling av erfaringsdata og beregninger fra de som i dag er engasjert industrielt i dette arbeidet. Det er forsøkt å få tall for hvor mye tid og kostnader som går med til de forskjellige aktiviteter.

Med utgangspunkt i de kostnadene som verkstedindustrien har med å tilrettelegge for selve opphoggingen (dele inn i passende moduler) og selve opphoggingen, er sysselsettingsmessige virkninger beregnet.

7.1.1 Metode sysselsettingsberegninger

Sysselsettingsvirkninger er beregnet ved hjelp av en kryssløpsmodell. Utgangspunktet er de nasjonale leveranser av varer og tjenester.

Med ringvirkninger menes at kjøp av varer eller tjenester sprer impulser i næringslivet slik at den samlede verdiskapning påvirkes. Beregningsmodellen tar utgangspunkt i aktiviteten innenfor verkstedsindustrien. Videre beregnes den samlede produksjonsverdi som skapes i næringslivet som følge av denne aktiviteten både hos leverandørbedriftene, og igjen hos deres underleverandører. Produksjonsverdien blir deretter regnet om til sysselsetting målt i årsverk, ved hjelp av statistikk for produksjon pr. årsverk i ulike bransjer. Utgangspunktet er at leveranser til den primære leveransen (opphoggingen) trekker med seg en kjede av nye leveranser innen næringslivet for øvrig.



Virkninger:

Ved bruk av modellene beregnes sysselsettingsmessige ringvirkninger av en økt aktivitet i økonomien. Det er tre virkninger:

1. **Direkte virkninger**
Sysselsetting hos opphoggingsindustrien.
2. **Indirekte virkninger**
Sysselsetting hos leverandører og underleverandører
Disse to utgjør **produksjonsvirkningene**.
3. **Konsumvirkninger**
Sysselsettingsvirkninger som skapes ved at ansatte og leverandører får økt forbruk.

De samlede virkningene blir derved summen av direkte leveranser, indirekte leveranser og avledet virksomhet gjennom økt privat konsum.

7.1.2 Kostnadsfordeling mellom de ulike aktiviteter

Avvikling av installasjoner kan deles i ulike hovedaktiviteter. Andelen av disse er avhengig av type installasjon og størrelse. I tabellen er angitt i hvilke størrelsesorden disse kan være (ref. Aker Stord (pers. med., Frigg konsekvensutredning (TFEE Norge 2001)).

Tabell 7-1 Kostnadsfordeling ved avvikling

Aktivitet	Prosentvis anslag
Marine operasjoner, løft, frakt	40 – 80 %
Inndeling moduler, og tilrettelegging for hogging (offshore)	20 – 40 %
Opphogging (land)	10 – 20 %
Annet	10 – 20%

Når en her omtaler effektene for opphoggingsindustrien (verkstedene), så ser en på de ringvirkningene som *opphogging medfører* (ikke marine operasjoner).

Anslagsvis vil de oppdragene som selve opphoggingen medfører, ha en kostnad på om lag drøye 2,1 milliarder. Dette er i henhold til prognoser for volum for hogging i perioden 2001 til 2020. Usikkerheten i disse beregninger er stor, anslagsvis +/- 40% .

7.2 Sysselsettingsvirkninger

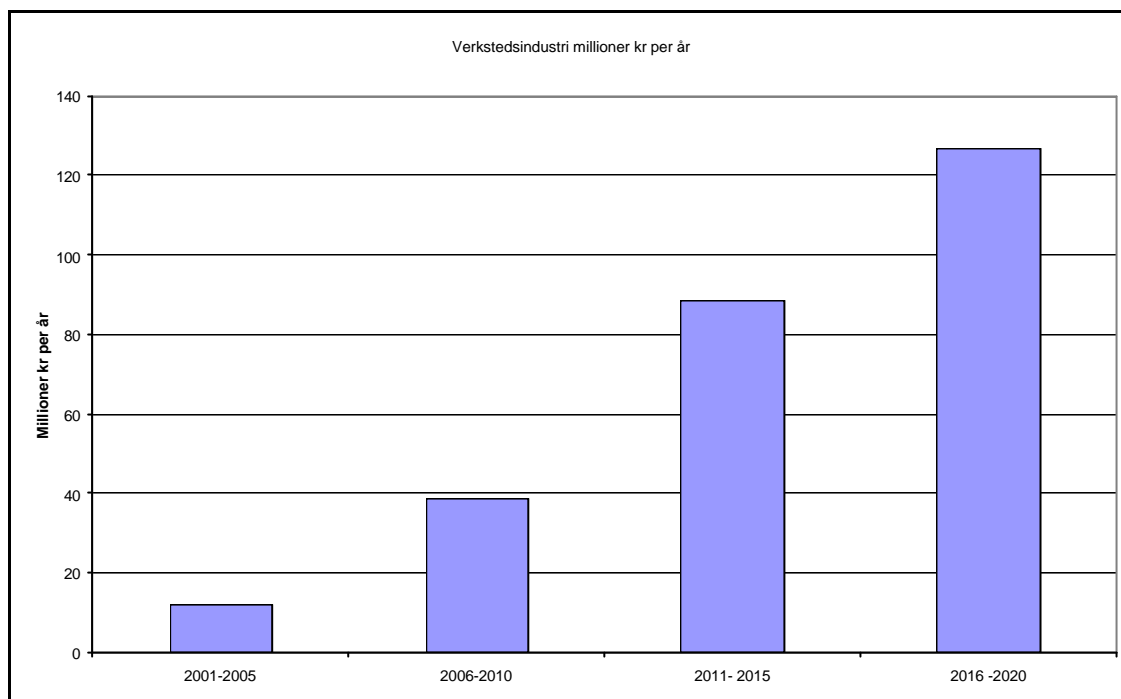
For å beregne sysselsettingsvirkninger har en tatt utgangspunkt i de plattformer som forventes opphogget. Det er vesentlig å poengtere at sysselsettingseffektene er beregnet for selve opphoggingen eventuelt med nødvendig demontering.

For plattformene er det beskrevet hvilke vektorer stålet i dekksanlegget og understellet har. Opphogging av understellet har en enhetskostnad som er om lag 40 – 60% mindre enn for dekket. Dette skyldes at det er mer komplisert å hogge opp et dekksanlegg fordi det inneholder mange forskjellige og sammensatte moduler og komponenter.

Foruten ansatte på de mekaniske verkstedene vil det være flere underleverandører som vil få oppdrag, herunder bla. innen transport, annen industri, rengjøring med mer.

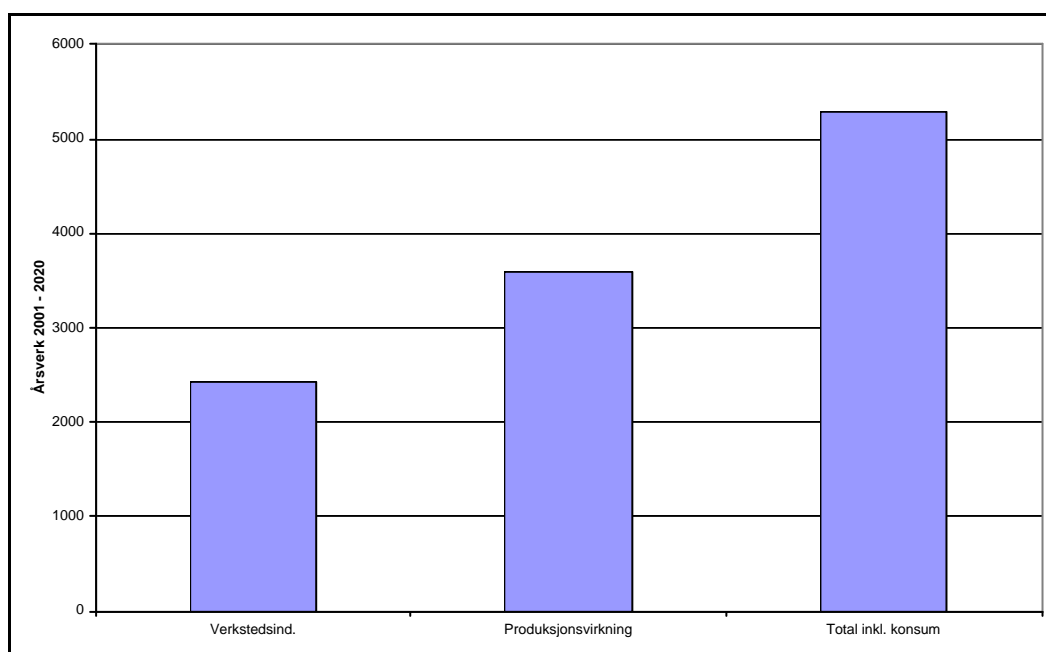


TEKNISK RAPPORT



Figur 7-1 Årlige opphoggingskostnader som gjennomsnitt i periodene.

Ved hjelp av kryssløpsmodellen er de totale produksjonsvirkninger beregnet til å være om lag 3600 årsverk i 20-årsperioden, derav om lag 2500 innen verkstedsindustrien. Dette medfører i gjennomsnitt 125 årsverk årlig innen verkstedsindustrien og med ringvirkninger 180 årsverk. I tillegg kommer årlig 85 årsverk som konsumvirkninger, eller nærmere 1700 årsverk for hele perioden.

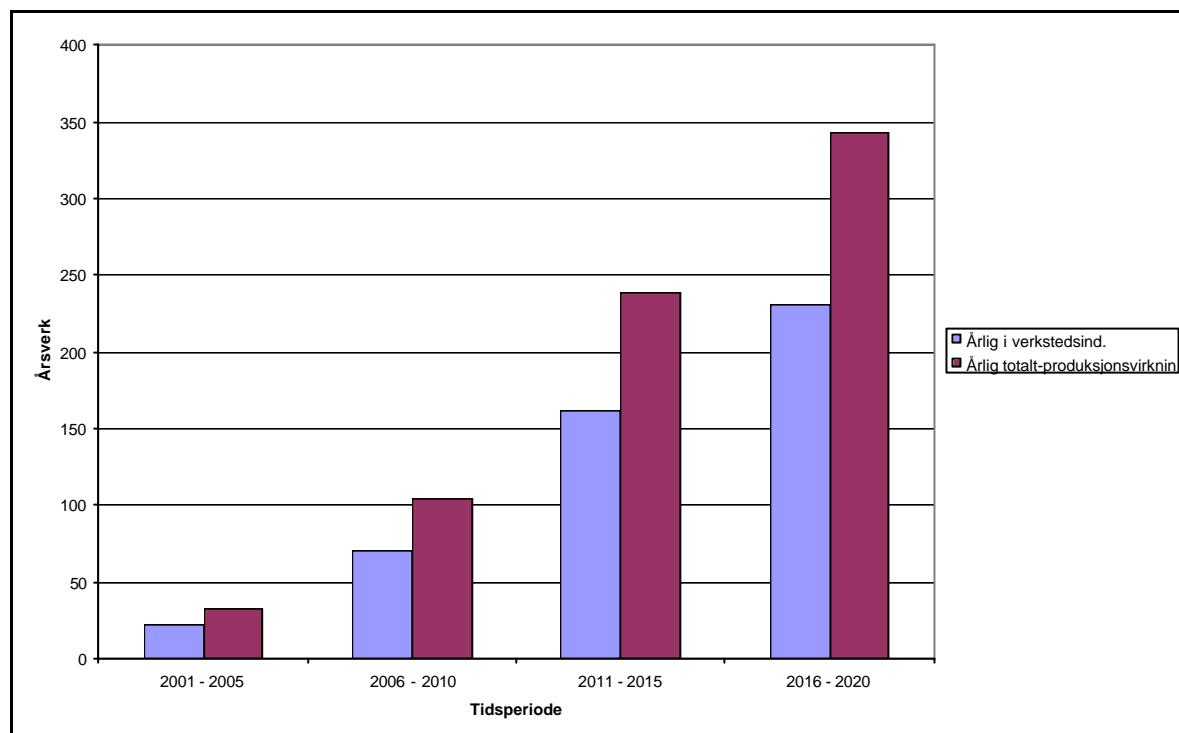


Figur 7-2 Samlet sysselsettingsvirkninger 2001 - 2020



TEKNISK RAPPORT

Som følge av ujevnt hoggevolum vil den årlige gjennomsnittlige sysselsettingen innen verkstedsindustrien variere fra under 20 til litt over 125 årsverk i perioden 2001 – 2020. Først etter år 2015 vil denne sysselsettingen utgjøre mer enn 100 årsverk etter de forutsetninger som gjelder for denne rapporten. Dette er svært lite sett i forhold til den samlede sysselsetting innen oljerelatert verkstedsindustri (inkludert bygg og anlegg) som i år 2000 var på mer enn 30.000 årsverk.



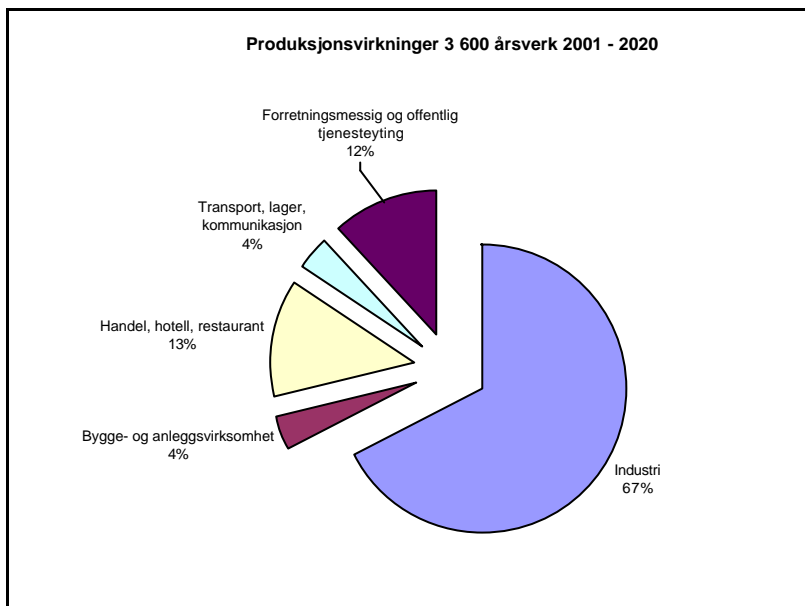
Figur 7-3 Årlig gjennomsnittlig sysselsettingsvirkning i tidsperioder

7.2.1 Virkninger for ulike bransjer

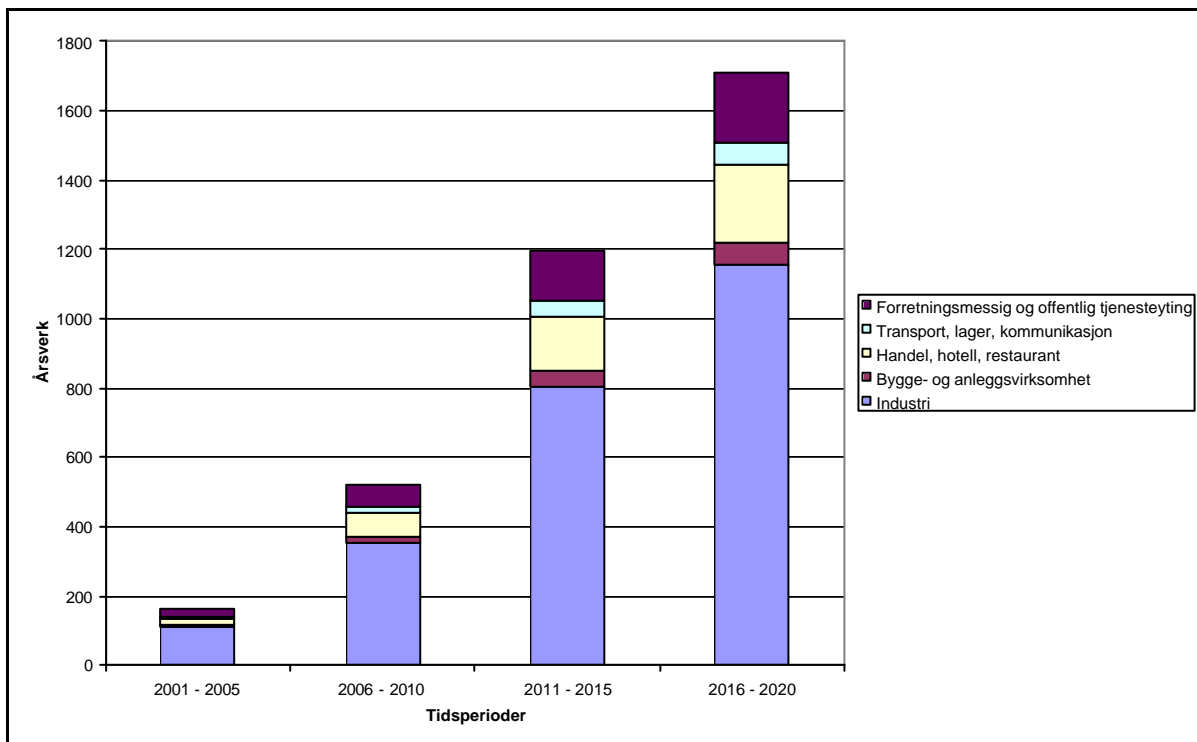
Det vil klart bli flest arbeidsplasser innen kategorien ”industri”, dvs. verkstedene som driver opphogging.



TEKNISK RAPPORT



Figur 7-4 Sysselsetningsvirksomheten fordelt på næringer



Figur 7-5 Ringvirkninger fordelt på næringer

Vesentlige ringvirkninger vil komme innen "Handel, hotell og restaurant" og "Forretningsmessig tjenesteyting" (bl. a. ingeniørfirma) med om lag 400 årsverk i hver av næringene i løpet av



TEKNISK RAPPORT

tyveårsperioden. Det vil også være effekter innenfor ”Transport” og ”Bygge- og anleggsvirksomheten” med om lag 150 årsverk i hver av næringene.

7.2.2 Geografiske forskjeller

De største ringvirkninger vil skje nær de mekaniske verkstedene med kompetanse, utstyr og kapasitet til å drive med opphogging. Aktuelle steder er bla.:

- Stord
- Lyngdal
- Stavanger-regionen

Opphogging er svært arbeidsintensivt og nødvendig utstyr vil i hovedsak komme fra utlandet. Det meste av aktiviteten vil skje lokalt.

Aker Stord har oppgitt en årlig hoggekapasitet på rundt 60.000 tonn. Den planlagte hoggingen av Maureen-plattformen (Phillips) vil i det tidsrommet den hogges beslaglegge det meste av kapasiteten på Stord. Dette oppdraget vil beslaglegge rundt 60-70 årsverk. Totalt sysselsatte Aker Stord til sammen 1.277 (direkte ansatt pr. 01.09.2001). I tillegg har bedriften innleid arbeidskraft avhengig av aktivitetsnivå. Hoggeaktiviteten vil kunne utgjøre 3-5% av samlet sysselsetting på Aker Stord. I 1999 var det 7.600 årsverk i oljerelatert industri og bygge- og anleggsvirksomhet i Hordaland.

Lyngdal Recycling har oppgitt en hoggekapasitet på rundt 20.000 tonn. Dette vil kunne medføre rundt 15-20 årsverk i direkte sysselsetting. Totalt var det 840 årsverk knyttet til oljerelatert industri og bygge- og anleggsvirksomhet i Vest-Agder.

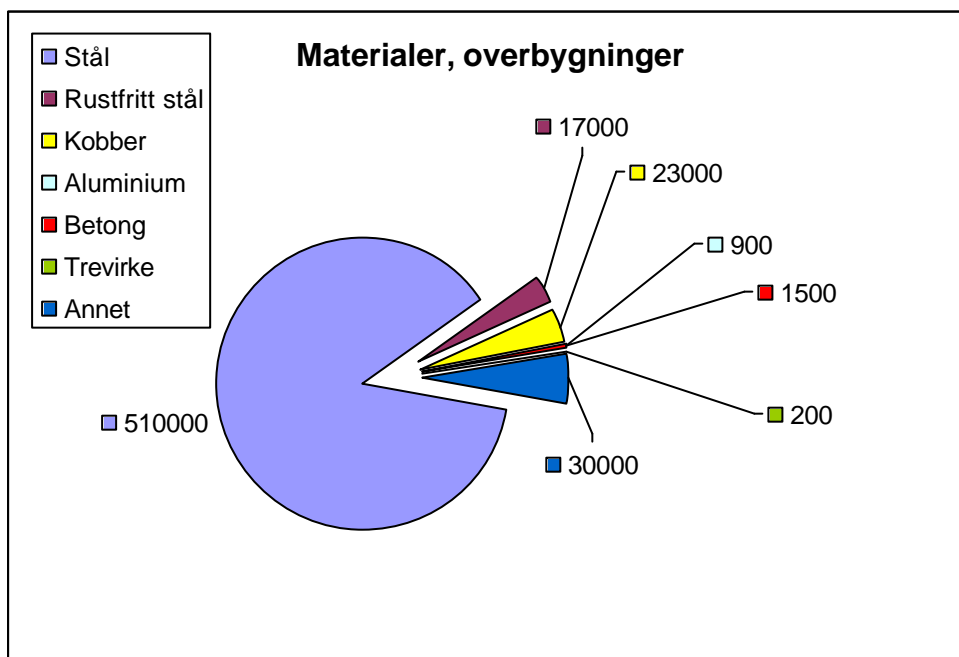
Norsk Metallretur på Hundvåg i Stavanger kan ha en samlet kapasitet på 50.000 tonn. Dette vil kunne medføre 30-40 årsverk. I 1999 var det i Rogaland 17.308 årsverk innen oljerelatert industri og bygge- og anleggsvirksomhet.

De forventede sysselsettingsvirkningene av fremtidig hoggeaktivitet vil trolig utgjøre en liten del av den samlede aktiviteten innen den offshore-relaterte verkstedindustrien både regionalt og nasjonalt.

8 MATERIALBALANSE

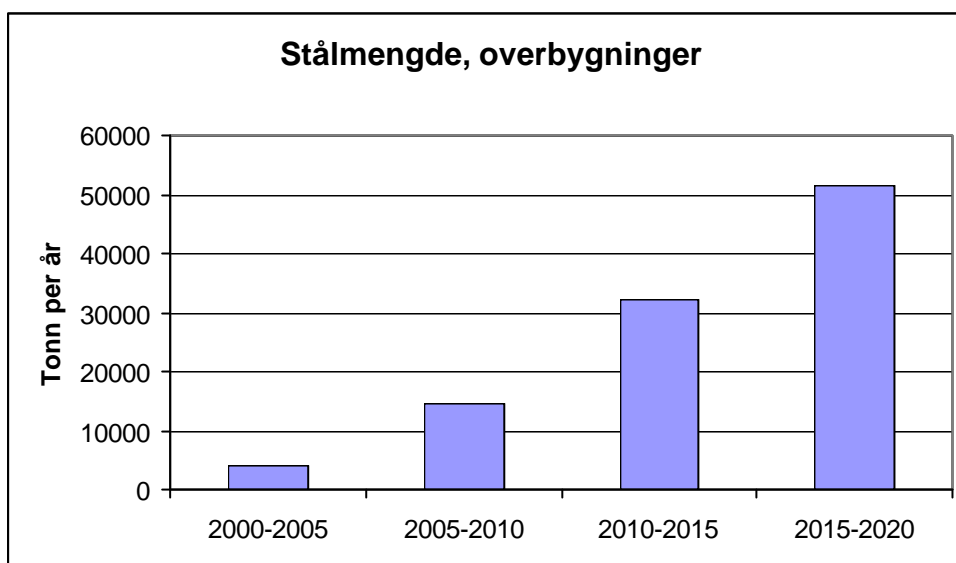
8.1 Oversikt over materialtyper fordelt per tidsintervall

Materialene i overbygningene er fordelt mellom de materialtyper som er mest dominerende, og basert på DNV's beregningsnøkkel (DNV, 2000-b). Etter denne består overbygningene av vel 87% karbonstål. Andre viktige enkeltmaterialer er høyverdig stål, kobber, aluminium, betong samt noe trevirke. Isolasjonsstoffer, plastikk, elektronisk utstyr og mye mer inngår i kategorien "annet".



Figur 8-1 Fordeling av materialer i overbygninger etter hovedtype (tonn).

Som nevnt er det dominerende materialet stål. For å kunne vurdere hvilken mengde stål en kan forvente for gjenvinning som følge av fjerningen er denne stålmengden fordelt i tidsperioder knyttet til fjerningstidspunkt for den enkelte overbygning (figur 8-2).



Figur 8-2 Stålmengde for gjenvinning fra overbygninger per år i 5-års intervall i perioden 2000-2020.

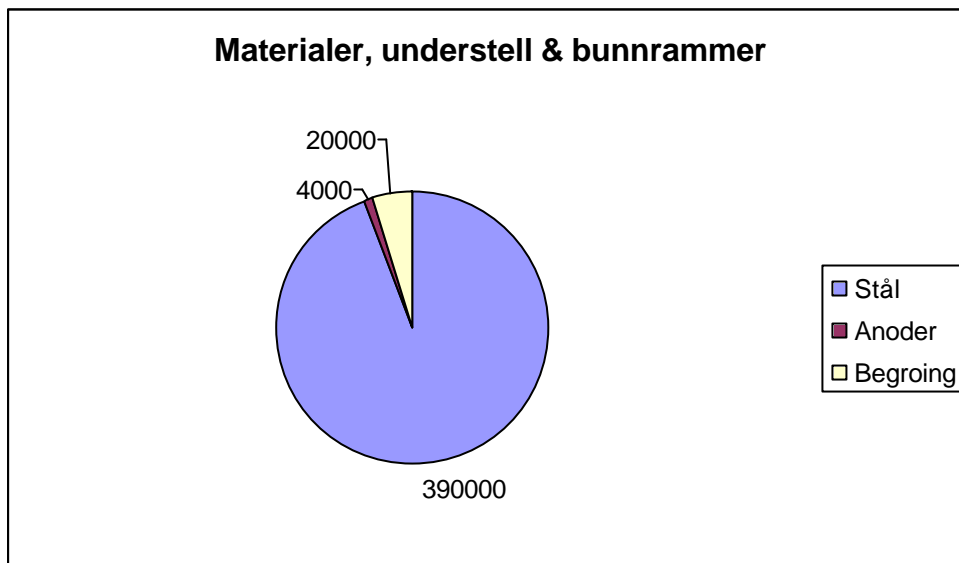
Uten å ta hensyn til type installasjon kan en utfra figur 8-2 anslå en årlig stålmengde i første periode på 4000 tonn, 20.000 tonn i andre periode, 25.000 tonn i tredje periode og vel 50.000 tonn i siste periode. Som nevnt under gjennomgangen av de enkelte kategorier installasjoner er det imidlertid betydelig usikkerhet knyttet til flytende installasjoner og skip. Anslagene for de to siste periodene vurderes derfor som noe optimistiske.

I tabell 8-1 er det videre gitt en oversikt over beregnet mengde av de ulike hovedmaterialstrømmene. De ulike materialstrømmer diskuteres nærmere i kapittel 8.2.

Tabell 8-1 Materialer per 5 års periode, overbygninger (tonn).

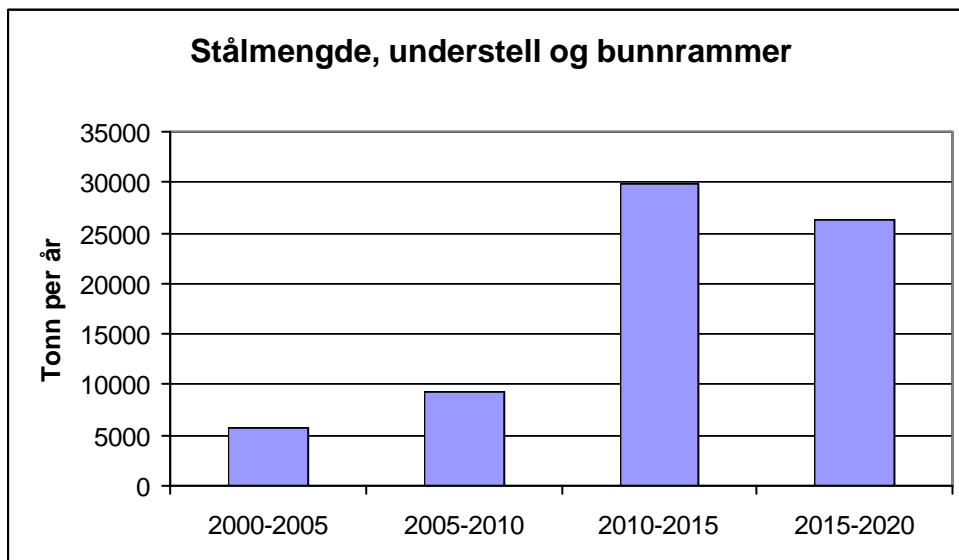
Tidsintervall	Stål	Rustfritt stål	Kobber	Aluminium	Betong	Trevirke	Annet
2000-2005	20000	700	900	30	50	10	1200
2005-2010	70000	2500	3300	120	200	25	4400
2010-2015	160000	5500	7100	270	450	50	9500
2015-2020	260000	9000	12000	440	750	90	15000
Totalt (avrundet)	510000	17000	23000	900	1500	200	30000

Understellene og bunnrammene består hovedsakelig av stål. De er påmontert anoder, og avhengig av vanddyb og breddegrad ofte noe begrodd med marine organismer (planter og dyr). Sistnevnte er antatt som et vektpåslag på 5% (våtvekt). En oversikt over totale anslag for disse typene av material/avfall er angitt i figur 8.3.



Figur 8-3 Fordeling av "materialer" i understell etter hovedtype (tonn).

En fordeling av stålmengde "fjernet" per tidsintervall er presentert under. I tillegg forventes 4000 tonn anoder og 20000 tonn begroing. Årlige stålmengder fra understell og bunnrammer er da funnet å være fra 5.000-10.000 tonn i første og andre periode til 25.000-30.000 for hhv. fjerde og tredje periode. Begrensninger i de siste anslagene er som diskutert over, og en kan anta en reduksjon på opptil 50% for de to siste tidsintervall.



Figur 8-4 Stålmengde for gjenvinning fra understell per år i 5-års intervall i perioden 2000-2020.



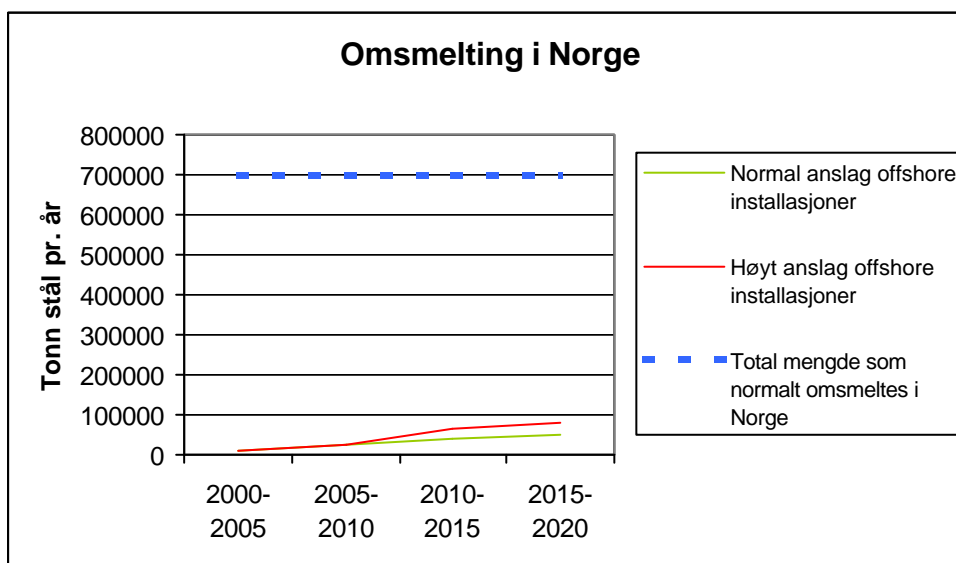
8.2 Oversikt og fordeling av materialer som gjenvinnes i forhold til andre kilder i samfunnet

8.2.1 Karbonstål

Omsmelting og gjenvinning av karbonstål i Norge foregår hovedsakelig ved Fundias anlegg i Mo i Rana, men det finnes noen mindre aktører blant andre Scana på Jørpeland. Den årlige mengden av stål som gjenvinnes i Norge er i størrelsesorden 700.000 tonn hvorav 350.000 tonn blir importert fra utlandet

I figur 8-5 er det gjort en presentasjon av årlige mengder stål forventet gjenvunnet fra offshore installasjoner per tidsintervall sammenstillet med normal norsk gjenvinningsmengde for stål. Mengden vil fra ca 2010 representere ca 4% økende til ca 10% av det totale gjenvinningsvolumet i perioden 2015-2020. Til dette må det imidlertid presiseres at det ikke er noen selvfølgelighet at stål fra norske offshore installasjoner omsmeltes i Norge, da dette vil være markeds- og prisstyrt (jfr. f.eks. Odin installasjonen hvor hovedparten av stål ble eksportert til Nederland, og 2/4 S hvor stålet sendes til Tyskland).

Karbonstål har en markedsverdi normalt varierende i området 300-600 NOK pr. tonn.



Figur 8-5 Stålvolum fra hogging av offshore installasjoner sammenstillet med normalt volum som omsmeltes i Norge per år.

8.2.2 Høyverdig stål

Det finnes i Norge flere anlegg som gjenvinner høyverdig stål, hvor Scana på Jørpeland er desidert størst. Mindre aktører slik som Frekhaug og Serigstad produserer noen hundre tonn hver. Volum som årlig omsmeltes i Norge er i overkant av 3000 tonn, men potensialet er noe større. Aktører i bransjen opplyser at det i dag er en netto eksport av gjenvinnbart høyverdig stål.



TEKNISK RAPPORT

Mengden av høyverdig stål fra hogging av offshore installasjoner i perioden vil være i området 100-2000 tonn pr. år og totalt ca. 18.000 tonn (jfr. tabell 8-1). Dette tilsier at ved det høyeste estimatet dvs. 2000 tonn pr. år vil være vanskelig å omsette alt i Norge. Til dette må det også igjen presiseres at det ikke er noen selvfølge at høyverdig stål fra norske offshore installasjoner omsmeltes i Norge, da dette vil være markeds- og prisstyrt.

Prisen på høyverdig stål for gjenvinning ligger i størrelsesorden 5.000 – 10.000 NOK pr. tonn alt etter hvilken legering og kvalitet stålet har.

8.2.3 Kobber

Det gjenvinnes omlag 4500 tonn kobber i Norge pr. år. Nordox i Oslo tar imot kobber for gjenvinning, og i tillegg tar Raufoss våpenfabrikk imot en del kobber som de bruker i sin produksjon. Nordox sin årsproduksjon, er omlag 3500 tonn/år, men aktører i bransjen anslår mengden på landsbasis til å ligge rundt 4500 tonn/år.

Mengden av kobber fra hogging av offshore installasjoner i perioden vil være i området 200-2500 tonn pr. år og totalt ca. 23.500 tonn (jfr. tabell 8-1). Dette tilsier at ved det høyeste estimatet dvs. 2500 tonn pr. år vil være vanskelig å omsette alt i Norge. Som for andre materialer må det imidlertid presiseres at det ikke er noen selvfølge at kobber fra norske offshore installasjoner omsmeltes i Norge, da dette vil være markeds- og prisstyrt

Prisen på kobber for gjenvinning ligger i størrelsesorden 13.000 – 14.000 NOK pr. tonn.

8.2.4 Aluminium

Det finnes i Norge flere anlegg som gjenvinner aluminium. Volum som årlig omsmeltes i Norge er vanskelig å anslå på grunn av at det er mange bedrifter som gjenvinner eget aluminium i tillegg til at de tar imot fra andre. Kvaliteten og formen på metallet er også svært varierende. Basert på samtaler med representanter for industrien anslår vi mengden til å ligge mellom 100.000 og 200.000 tonn/år. Det er ifølge bransjen stor smeltekapasitet utover dette i Norge.

Mengden av aluminium fra hogging av offshore installasjoner i perioden er svært beskjeden, og vil være i området <10-100 tonn pr. år og totalt ca. 1.000 tonn (jfr. tabell 8-1). Mengden kan være noe høyere da det ikke er tatt hensyn til bla. enkelte helikopterdekk i aluminium. Volumet er uansett svært beskjedent i forhold til mengden av aluminium som normalt omsmeltes i Norge.

Prisen på aluminium for gjenvinning ligger i størrelsesorden 11.000 NOK pr. tonn.

8.2.5 Betong

Det har vært utført en rekke forsknings- og pilotprosjekter på muligheten for gjenvinning av betong som tilsats i ny betong, hovedsakelig knyttet til større rivingsprosjekter. Det er vurdert at det er en voksende industri for resirkulering av betong i Norge, men det er ikke identifisert noen tall på faktisk virksomhet. Betong tilknyttet overbygninger og som plugges i stålunderstell vil utgjøre et begrenset volum av betong i forhold til andre kilder, beregnet til 10-150 tonn pr. år. Dette vil ofte også være delvis kontaminert av andre materialer.



8.2.6 Trevirke

Trevirke separeres ut hos en rekke gjenvinningsbedrifter i Norge og benyttes som brensel.

Mengden av trevirke på offshore installasjoner er svært begrenset, knyttet til enkelte boredekk og ellers utrustning/inventar i boligmoduler. Omfanget som forventes ligger i størrelsesorden 1-20 tonn pr år, og vurderes som neglisjerbart i forhold til andre kilder i Norge.

8.2.7 Annet

Kategorien ”annet” favner bla annet om isolasjonsmaterialer, gulvbelegg, veggplater og annet konstruksjonsmateriell. Mengdene fra offshore installasjoner er beregnet til i størrelsesorden 250-3500 tonn per år. Dette må i hovedsak antas som ”restavfall” som vil deponeres på konvensjonell fyllplass. Vurdering av disse materialene følger under avfallsvurderingen i kapittel 8.3.

8.3 Gjennomgang av materialer som har spesiell miljømessig interesse og muligheter for gjenvinning/deponering av disse

8.3.1 Plastprodukter

Plastmaterialer av forskjellige typer finnes ombord på en oljeplattform, både i boligkvarterene og som kabelisolasjon. Plast brukt i møbler og annet inventar vil ofte bestå av diverse polymerer eller kan være kontaminert med andre materialer, som f.eks. tekstiler eller metaller, hvilket gjør resirkulering mer problematisk.

Polyvinylklorid (PVC) brukes i et bredt utvalg av produkter, som f.eks. kabler og gulvbelegg. PVC inneholder mer enn 50% klor og kan også inneholde diverse miljøskadelige tilsetningsstoffer. Når PVC brenner vil det dannes en kompleks blanding av damper og gasser, bl.a. store mengder hydrogenklorid (i gassform) som igjen kan reagere med vanddamp og danne saltsyre som er meget skadelig for lungene ved innånding. Videre dannes karbonmonoksid, dioksiner og klorerte furaner. Dioksiner er blant de giftigste stoffer som finnes.

Plast er en ressurs som bør gjenvinnes flere ganger. Etter innsamling blir plastproduktene først sortert etter plasttype og kvalitet. De vanligste plasttypene som forekommer i plastemballasje er polyeten (PE, og det er bare PE-LD som betraktes som mykplast), PET (f.eks. i brusflasker), polypropen (PP), polystyren (PS) og isopor (EPS – ekspandert polystyren). Den beste plasten blir kvernet, vasket og smeltet om til råvarer for nye plastprodukter (f.eks. plastposer, søppelsekker, plastkanner, plastpaller, og til og med fleecgensere). Resten blir levert til forbrenningsanlegg der man utnytter varmen til å lage energi.

Det er Plastretur AS (<http://www.plastretur.no>) som organiserer gjenvinning av plastemballasjeprodukter, og de har inngått avtaler med material- og energigjennvinnere som sikrer avsetning for den innsamlede plastemballasjen. Restplast blir sammen med trevirke bearbeidet til alternativt brensel for industrien som erstatning for kull, olje og elkraft. De som forbrenner restplast i Norge bør oppfylle krav om 100% energiutnyttelse fra forbrenningsprosessen. Kommunale forbrenningsanlegg i Norge har ikke god nok energiutnyttelse og benyttes derfor ikke for forbrenning av restplast. Industrianlegg som også forbrenner spesialavfall skal ha god kontroll på utslipp fra forbrenningsprosessene. Ved



energigjenvinning av plastgranulater er det viktig å skille ut de som inneholder PVC. Slike produkter må forbrennes ved høye temperaturer for å minske utslipp av dioksiner.

Det er andre aktører på det norske markedet som gjenvinner annen plast, slikt som PVC gulvbelegg, båter, møbler, husholdningsartikler, plast fra EE-produkter, rør, m.m., blant disse kan nevnes Miljøtek AS i Fredrikstad, Renor Loop Services AS i Bjørkelangen.

8.3.2 Isoleringsmaterialer

Ytterveggene i boligkvarterene på oljeplattformen inneholder isoleringsmaterialer, og da som regel forskjellige typer steinull (Rockwool-produkter). Rockwool isolering fungerer både som brannbeskyttelse og som termisk/ akustisk isolasjon ombord på offshore installasjoner. Noen av disse isolasjonsmattene har blitt funnet å inneholde asbest. Steinull består av stein (hovedbestanddelen er Diabas – en vulkansk bergart), bindemiddel og olje (som har vannavvisende egenskaper og reduserer støving).

Eksposering av støv fra mineralull kan gi irritasjon av hud, øvre luftveier og øyne for personell som arbeider med slike materialer. Formaldehyd blir brukt i bindemiddelet, men i produksjonsprosessen blir dette herdet slik at det ikke kan avgis senere. Norsk forening for isolasjonsull har utgitt et hefte med råd om håndtering av isolasjonsull (1997) og her er det gitt råd spesielt med tanke på støv reduksjon.

Stein brenner ikke og disse materialene egner seg derfor ikke for energigjenvinning. Rockwool-produktene kan materialgjenvinnes dersom de kommer i ren form. Brukt steinull er lite egnet for gjenbruk. Den steinullen som ikke kan materialgjenvinnes går til avfallsdeponi. Slik deponering er medfører ingen miljøproblemer utover selve volumet.

8.3.3 Brannbeskyttende stoffer

Pyrocrete og Mandolite er to typer betongbaserte brannbeskyttende produkter som er benyttet på hovedstrukturen, både i og under boligkvarterene. Dette er uorganiske stoffer som ikke inneholder sulfater, klorider eller asbest. Den eksakte sammensetningen kan ikke oppgis av produsenten, men det oppgis at dette er sementbaserte stoffer som virker brannbeskyttende ved at de avgir vann ved høy temperatur (f.eks. hydrerte salter virker slik). Den passive brannbeskyttelsen er påført i et relativt tykt lag utenpå viktige bærende strukturer, og det kreves en form for armering for at produktet skal holdes på plass. Dette laget må fjernes før det materialet det sitter på, som her er stål, kan resirkuleres (f.eks. kan det påvirke kvaliteten på resirkulert stål).

I dag brukes mer og mer av den andre hovedgruppen av brannbeskyttende stoffer, som er epoksybaserte produkter.

Det antas at all brannbeskyttelse i form av pyrocrete og mandolite vil gå til deponi.

8.3.4 Asbest

Asbest er en felles betegnelse for en gruppe mineraler der hovedbestanddelen er silisium. Det er krystallstruktur og sammensetning som avgjør hvilken type asbest det er. Asbest har tidligere vært brukt i stort omfang p.g.a. stoffet's unike egenskaper. Asbest er motstandsdyktig mot slitasje og korrosjon, inert mot syrer og basiske løsninger, og stabilt ved høye temperaturer.



TEKNISK RAPPORT

Likevel er det elastisk, ikke brennbart, dårlig leder av elektrisitet, og et effektivt varmeisolasjonsmateriale. Ombord på offshore installasjoner er asbest benyttet i varmeisolasjon og overflatematerialer (eksempelvis i brannvegger, -gulv, og –tak, innvendig isolasjon, isolasjon av piper og avgassystemer, rørsystemer, tetningslister, m.m.).

Når asbest skades eller ødelegges, brekkes det opp i svært tynne fibre som kan bli værende i luften i lang tid og dermed kan inhaleres av arbeidere eller beboere i området. De farligste asbestfibre er så små at de ikke kan sees med det blotte øyet. Inhalerte asbestfibre vil akkumulere i lungene, og brytes ikke ned. Innånding av høye konsentrasjoner av asbestfibre kan forårsake økt risiko for lungekreft, mesoteliom (kreft i lunge- og bukhinne), og asbestose (asbeststøvlunge). Risikoen for lungekreft og mesoteliom øker med eksponeringsgraden. Symptomer på disse sykdommene dukker ikke opp før mange år etter eksponering. Asbestfibereksposering er stort sett et yrkesproblem, da de fleste som har utviklet asbestrelaterte sykdommer har vært utsatt for forhøyede asbestkonsentrasjoner igjennom sitt arbeide.

Det var først på 70-tallet at helsefaren forbundet med asbest ble oppdaget. "Forskrift om asbest" fastsatt av Kommunaldepartementet 16. august 1991 regulerer merking og håndtering av asbest der det er fortsatt er tillatt å bruke, rivings- og reparasjonsarbeid, kontroll etter sanering og helseundersøkelser av personell som kan bli påvirket av asbeststøv i arbeidet. Asbestholdige materialer klassifiseres som spesialavfall og må leveres til godkjent avfallsmottak. For å unngå spredning av asbeststøv er det hensiktsmessig at asbestholdige materialer holdes fuktige under saneringsprosessen. Asbestholdig avfall pakkes og merkes på spesiell måte i henhold til asbestforskriften og graves tilslutt ned ved godkjent deponi.

8.3.5 Elektrisk og elektronisk avfall

Elektronisk avfall som finnes ombord på oljeplattformene, dvs. elektrisk utstyr, instrumenter, kabler og telekommunikasjonsutstyr, er en sammensatt gruppe som er spredt rundt på store deler av overbygningene. Store mengder av det elektroniske avfallet består av kabler. Offshore kabler består av plastbelegg (ca. 60-70 %) og diverse metaller (30-40 %). Materialene i slike kabler kan som regel gjenvinnes ved at de først kuttes opp for så å gå igjennom en skilleprosess hvor de ulike egenvektene til plasten og metallene utnyttes. Metallene, som i hovedsak er aluminium, kobber og bly, går til smelting, mens plastgranulatet går til materialgjenvinning eller til energigjenvinning.

En del av det elektroniske utstyret inneholder tungmetaller. Dette kompliserer resirkuleringsprosessen, fordi tungmetallene ikke kan inngå i den automatiserte prosessen med nedknusing og sortering. (ref. "Ekofisk I avvikling og disponering – KU", Phillips, Oktober 1999).

Elektriske og elektroniske produkter er i "Forskrift om kasserte elektriske og elektroniske produkter" (fastsatt av Miljøverndepartementet 16. mars 1998) definert slik:

"Produkter som er avhengige av elektriske strømmer eller elektromagnetiske felt for korrekt funksjon, samt utrustning for generering, overføring, fordeling og måling av disse strømmer og felt, herunder omfattes de deler som er nødvendige for avkjøling, oppvarming, beskyttelse m.m. av de elektriske og/ eller elektroniske delene."

EE-avfall er kasserte elektriske og elektroniske produkter. Når det gjelder oljeplattformer er det bare utstyr med elektrisk/ elektronisk funksjon som ikke er fastmontert som omfattes av



TEKNISK RAPPORT

forskriften. Alt EE-avfall inneholder som regel komponenter eller stoffer som vil kunne regnes som spesialavfall iht. spesialavfallsforskriften ("Forskrift om spesialavfall" fastsatt av Miljøverndepartementet 19. mai 1994 med endringer i 1996, 1999 og 2000). Slike komponenter kan eksempelvis være lysarmaturer med kondensatorer som inneholder PCB, kvikksølvbrytere og reléer, kretskort, lysstoffrør og billedskjermer. Slikt avfall skal demonteres, utsorteres og håndteres videre i godkjent behandlingsanlegg i samsvar med spesialavfallsforskriften. Det resterende avfallet skal gjenvinnes der det er miljømessig og samfunnsøkonomisk forsvarlig.

RENAS AS (<http://www.renas.no>) og Elektronikkretur AS (<http://www.elretur.no>) i Oslo som organiserer returordninger for EE-avfall.

PCB ble først benyttet i Norge fra omkring 1950 og ble forbudt fra 1980. I denne perioden hadde PCB bred anvendelse, spesielt i elektriske produkter og bygningsartikler. Blant de viktigste produktene hvor det fortsatt finnes PCB som følge av tidligere tiders bruk er kondensatorer i lysrørarmaturer, fugemasse, betong, isolerglasslim og maling/ skipsmaling, men det har også vært brukt i en del elektriske og elektroniske artikler. I "Forskrift om polyklorerte bifenyler (PCB)", fastsatt av Miljøverndepartementet 17. april 2000, står det at det er forbudt å tilvirke, innføre, utføre, omsette, gjenvinne og ta i bruk PCB eller PCB-holdige produkter. I tillegg gjelder en del særskilte forbud mot å ha enkelte PCB-holdige produkter i bruk, så som PCB-holdige transformatorer og større kondensatorer, og fra 2005 blir det for eksempel også forbudt å ha PCB-holdige kondensatorer i lysrørarmaturer i bruk.

PCB vil tilføres miljøet bl.a. gjennom feilaktig håndtering av avfall, og kan finnes igjen i biologisk materiale, som for eksempel fettvev og morsmelk. PCB-holdig avfall som er listet opp i "Den Europeiske avfallskatalog" (EAK) er spesialavfall såfremt PCB er påvist. For annet PCB-holdig avfall gjelder grensen på 50 ppm PCB for at avfallet skal regnes som spesialavfall. For produkter hvor den PCB-holdige komponenten ikke kan sorteres ut vil hele produktet være spesialavfall, men hvis den PCB-holdige komponenten kan sorteres ut gjelder grensen på 50 ppm PCB for denne komponenten.

8.3.6 Maling

Et bredt utvalg av korrosjonsbeskyttende malingsprodukter benyttes på installasjonen's stålkonstruksjoner, både ute og inne. Disse produktene kan ha egenskaper som gjør at det kreves spesielle forholdsregler når installasjonene skal hugges opp. Malingsproduktene kan være inneholde giftige komponenter, som f.eks. PCB (polyklorerte bifenyler), tungmetaller (f.eks. bly, barium, kadmium, krom, kobber, sink), og pesticider. Maling som inneholder metalliske forbindelser blir ofte brukt for korrosjonsbeskyttelse. Pesticider, som f.eks. tributyltinn (TBT) og andre tinnorganiske forbindelser, blir fremdeles brukt på f.eks. stigerør, i plaskesonen og under vannflaten på flytende installasjoner for å forhindre begroing. Ellers er det i dag stort sett to-komponent epoksy-malinger som benyttes på offshore installasjoner, med polyuretan-maling i toppstrøket.

Det kan være aktuelt å fjerne maling fra områdene som skal kuttes med skjærebrenner før installasjonen hugges opp dersom malingen inneholder komponenter som avgir giftige gasser ved oppvarming/ brenning. For eksempel benyttes giftige isocyanater i herdeprosessen til polyuretan-malinger, og disse kan frigis ved oppvarming. Dette er først og fremst et

TEKNISK RAPPORT

arbeidsmiljøproblem, og det er ikke kjent hvilke konsentrasjoner av isocyanater som oppstår ved slike skjærebrenningsprosesser.

PCB-forbindelser er også giftige, tungt nedbrytbare i miljøet og bioakkumulerende. PCB har vist seg å forårsake en rekke negative helseproblemer. Likevel er det stoffene som dannes når PCB varmes opp (f.eks. ved forbrenning) som er aller giftigst, som f.eks. dioksiner og furaner. PCB-holdig maling (klorkautsjuk maling) har vært brukt på oljeinstallasjoner og rørkonstruksjoner før 1975. Avfall fra sandblåsing eller annen fjerning av PCB-holdig maling som inneholder mer enn 50 ppm PCB regnes som spesialavfall.

TBT kan ha toksisk effekt i svært lave konsentrasjoner (sub-nanogram per liter) og blir derfor betraktet som blant de giftigste stoffene i det akvatiske miljøet. Bruken er nå strengt kontrollert i de fleste deler av verden, og det er foreslått forbud mot påføring av TBT-holdige produkter på skip fra 2003 og fullstendig forbud fra 2008.

Blykromat, som brukes i enkelte malingspigmenter, er kreftfremkallende, kan skade fosterutviklingen og forårsake sterilitet. Bly er også giftig. Barn er mer ømfintlig for de toksiske effektene ved bly-eksponering enn voksne. Eksponering over lang tid kan føre til lærevansker, mental retardasjon og forsinket nevrologisk og fysisk utvikling. For voksne er det først og fremst det perifere nervesystemet som påvirkes, og dette kan forårsake svekkelse av hørsel, syn og muskelkoordinasjon. Bly kan også skade blodårer, nyrer, hjerte og forplantningsorgan.

Maling på store metallflater vil som regel ikke fjernes fra det metallet det sitter på før dette går til smelting. De giftige komponentene i malingen vil da delvis gå inn som forurensninger i omsmeltede stålet og delvis danne avfallsstoffer i slagg. Giftige avgasser må da kontrolleres ved smelteverkene som tar hånd om malt stål. Alternativt kan maling sandblåses av før metallet går til omsmelting, men dette vil igjen føre til generering av så store mengder vanskelig håndterbart avfall i form av forurenset sand at dette generelt vurderes som en ugunstig løsning både økonomisk og miljømessig. (ref. "Ekofisk I avvikling og disponering – KU", Phillips, Oktober 1999). Det er de som eier avfallet som skal oppgi hvilke miljøskadelige komponenter avfallet inneholder, men når det gjelder utrangerte plattformer kan det være vanskelig å få greie på hva slags maling som er på de forskjellige overflatene, og dessuten kan mye av malingen være slitt av. Vanlig praksis er at de som tar imot metallavfallet bare kutter det opp i passende store deler som sendes til smelteverkene med malingen på, slik at i dag blir disse miljøproblemene som regel forflyttet til smelteverkene.

Malingsavfall vil ofte klassifiseres som spesialavfall. "Forskrift om spesialavfall", fastsatt av Miljøverndepartementet 19. mai 1994, regulerer oppbevaring, levering og håndtering av spesialavfall. Hvilke spesialavfallstyper som omfattes av forskriften er spesifisert i vedleggene, og dette gjelder en del avfallstyper som er listet i den europeiske avfallskatalogen (EAK) (som eksempel kan nevnes brukt blåsesand fra blåsing av materiale belagt med enkelte tungmetallforbindelser eller tinnforbindelser), i tillegg til annet avfall som innehar farlige egenskaper og overskrider prosentgrenser fastsatt i "Forskrifter om klassifisering, merking m.v. av farlige kjemikalier" av 21. august 1997 og "Forskrift om liste over farlige stoffer" av 23. desember 1997. De farlige egenskapene som legges til grunn for klassifiseringen er blant annet om avfallet er brannfarlig, oksiderende, giftig, etsende, helseskadelig, og miljøskadelig.



8.3.7 Lavradioaktivt avfall

Radioaktivt materiale kan finnes i enkelte røykvarslere og nødutgang-skilt ombord på offshore installasjoner. I tillegg er lav radioaktive avleiringer (LRA), også kalt 'low specific activity (LSA) scale', et velkjent problem på oljeproduiserende installasjoner. Ioniserende stråling er skadelig for mennesker og miljø, og kan forårsake alvorlige former for kreft, og/ eller skade på genetisk materiale, som igjen er en fare for fremtidens generasjoner. Alt utslipp av radioaktivt materiale kan øke befolkningens eksponering for stråling og må derfor unngås.

LRA består ofte av et hardt belegg som dannes på innsiden produksjonsutstyr i oljesektoren. LRA inneholder forhøyede nivå av radioaktivitet, og da hovedsakelig ^{226}Ra , ^{228}Ra og deres datterprodukter, men eksakt konsentrasjon og sammensetning av radionuclidene i avleiringen avhenger av bergtype og dybde der oljen blir hentet opp.

Radiumet er fast bundet til strukturen i $\text{Ba}/\text{Sr}/\text{Ca SO}_4$ og CaCO_3 i LRA. Blant de viktigste radionuclidene i LRA er det ^{226}Ra som har lengst halveringstid: 1620 år. Resten av nuclidene har vesentlig kortere halveringstid (dager eller t.o.m. sekunder), og p.g.a. lav utlekkingsrate til vannet kan man ha relativt store utslipp til sjøen uten at det blir målbar effekt på større avstander fra kilden. Utslipp av ^{226}Ra kan føre til høyere doser for mennesker via f.eks. inntak av sjømat. Radionuclider finnes naturlig i vannmiljøet og alle akvatiske organismer har utviklet seg med eksponering av naturlig bakgrunnsstråling. Menneskelig aktivitet har ført til forhøyede nivå av radionuclider i marint miljø.

Vannløseligheten til LRA er svært lav (ca. $6,5 \times 10^{-3}$ % i destillert vann). Det er også beregnet at det vil ta 800 år å løse opp et 1 cm tykt lag av LRA. P.g.a. denne lave løseligheten vil den løste delen av LRA være så fortennet at man kan anta at effekten av LRA bare vil være aktuelt i nærheten av avleiringene. Det anbefales likevel at så mye som mulig av LRA blir fjernet før plattformen hugges opp slik at ikke LRA spres i miljøet.

Statens Strålevern utgav i 1997 en rapport om "Radioaktive avleiringer i olje- og gassproduksjon" og et hefte som omhandler helserisiko, verne og beskyttelsestiltak, og klassifisering av utstyr i forbindelse med slike avleiringer. Her står det at personell som håndterer utstyr som er belagt med LRA blir utsatt for stråling, men at dosene er langt lavere enn i de fleste andre yrkesgrupper som utsettes for stråling i sitt arbeide, forutsatt at de anbefalte verne- og beskyttelsestiltakene følges. Slike beskyttelsestiltak omfatter tilstrekkelig opplæring av personale som skal håndtere utstyr, merking og pakking av kontaminert utstyr, bruk av personlig verneutstyr i områder hvor det er mulighet for generering av støv, god ventilasjon, forbud mot spising og drikking i området, rensing av utstyr kun med metoder som holder materialet fuktig, godt renhold og til slutt vask av hender og ansikt. Ved klassifisering av kontaminert utstyr er det gitt retningslinjer for hvordan doseraten skal måles og hvilke grenseverdier som gjelder når man skal avgjøre om utstyret skal klassifiseres som radioaktivt og behandles deretter. Gjeldende klassifiseringsgrense for hva som er å betrakte som radioaktivt avfall er på 10 Bq/g for ^{226}Ra , ^{228}Ra og ^{210}Pb .

Arbeid med LRA ble regulert av "Lov om bruk av røntgenstråler og radium m.v." av 18. juni 1938 inntil "Lov om strålevern og bruk av stråling" kom den 12. Mai 2000. Oljedirektoratet forvalter to forskrifter som omfatter arbeidsmiljø og radioaktivt materiale, den ene utgitt av Arbeidstilsynet i 1988 og den andre utgitt av Oljedirektoratet i 1996. Det er ingen forskrift som retter seg spesielt mot håndtering av avfall og utstyr som er belagt med slike radioaktive avleiringer. Det finnes ni anlegg som er godkjent for mellomlagring av radioaktivt avfall i



TEKNISK RAPPORT

Norge. Disse anleggene er lokalisert i tilknytning til oljebaser langs Norges kyst i påvente av endelig løsning for sluttdeponering. I dag har Norge en nasjonalt deponi for radioaktivt avfall i Himdalen i Aurskog-Høland. Oljeselskapene ble pålagt å utrede løsninger for midlertidig lagring og sluttdeponering. Blant de mest aktuelle alternativene for sluttdeponering ble følgende:

- nedgraving av utstyr eller avfall med innkapsling og betongbarriere
- injeksjon/ reinjeksjon av avfall sammen med annet produksjonsavfall
- forbehandling og deponering ved godkjente deponier for uorganisk spesialavfall
- etablering av deponi i nedlagte gruver eller andre typer fjellanlegg

Alternativet med reinjeksjon ble funnet å være i strid med internasjonale konvensjoner, og det er derfor en av de landbaserte alternativene som vil benyttes. Ofte blir det så store volum av avfall som inneholder LRA at dette ikke kan deponeres direkte uten at det radioaktive avfallet stabiliseres og reduseres betraktelig. LRA fra oljeindustrien inneholder nemlig også olje og tungmetaller som man ikke vil ha i sluttdeponiene. Det arbeides i dag med løsninger for hvordan dette avfallet kan prosesseres slik at det kan overflyttes til sluttdeponi. Det er heller ikke avgjort hvilket alternativ som skal brukes for sluttdeponering av LRA, enten det skal overføres til Himdalen eller om det skal opprettes egne deponi for dette formålet.

8.3.8 KFK-gasser

KFK er forbindelser som består av grunnstoffene klor, fluor og karbon. KFK-forbindelsene er ikke giftige eller brannfarlige, og de er stabile i troposfæren. I stratosfæren derimot kan de bli brutt ned av UV-lys og svekke ozonlaget. KFK-forbindelser blir stort sett brukt i kjøleskap og andre kjølesystemer ombord på offshore installasjoner.

USA, Canada og de Nordiske landene la ned forbud mot bruken av KFK i aerosol-spraybokser på slutten av 70-tallet. Montrealprotokollen, som er en global miljøavtale for reduksjon av ozonnedbrytende forbindelser, ble undertegnet av 27 land i 1987, og regulerer både KFK og HKFK. I Norge er KFK regulert igjennom "Forskrift om tilvirkning, innførsel, utførsel og bruk av klorfluorkarboner (KFK) og haloner" (1991) og "Forskrift om håndtering av kasserte KFK-holdige kuldemedier" (1996). Det er forbudt å produsere, importere og eksportere KFK og haloner, men man kan fortsatt bruke KFK i kjøleanlegg som ble installert før 1991. I 1993 ble det forbudt å etterfylle håndbrannslukkere med KFK eller halon, og innen 2000 skulle alle faste brannslukkeanlegg med halon eller KFK være tatt ut av bruk. Bruken av KFK og haloner (forbindelser som ofte brukes som brannslukningsmiddel) har derfor blitt betraktelig redusert i løpet av det neste tiåret.

Brukt KFK og HKFK er spesialavfall og skal behandles iht. spesialavfallsforskriften. Stiftelsen ReturGass (<http://www.returgass.no>) i Hokksund organiserer mottak og avfallsbehandling av brukte kuldemedier. Denne stiftelsen ble etablert i 1990 for å bidra til redusert utslipp av KFK og har nå et etablert retur- og pantesystem for både KFK, HKFK og HFK. Ikke-gjenvinnbare kuldemedier blir i dag destruert ved et av Norcem's anlegg. Råmaterialene i sementproduksjon har ofte et for høyt innhold av alkalier (natrium og kalium). For å motvirke dette tilsettes ofte klor i form av kalsiumklorid. KFK kan imidlertid brukes som alternativ klorkilde i denne prosessen.



TEKNISK RAPPORT

ReturGass har det siste 10-året solgt gjenvunnet KFK, men omsetningen har vært stadig synkende. I løpet av 2001 vil det komme et forbud mot salg av gjenvunnet KFK, og etter dette vil alt innsamlet KFK måtte destrueres.

8.3.9 Marin begroing

Mengden av marin begroing avhenger av bl.a. vannedybden. Marin begroing består av organismer som gror fast på fundamentet av understellet, og må normalt behandles som avfall når det blir tatt med til land.

En kan tenke seg at marin begroing som har sittet direkte på malte overflater bør testes mhp. miljøskadelige komponenter som ofte finnes i maling (f.eks. TBT og tungmetaller). Enkelte av disse komponentene kan tas opp i marine organismer. En kjemisk analyse vil være den eneste måten å finne ut om begroingen inneholder stoffer som gjør at den må behandles som spesialavfall.

Det er lite erfaring i Norge med hvordan marin begroing fra oljeinstallasjoner skal behandles. Det har vært foreslått at kompostering på land kunne være en mulighet, men det er kommet frem opplysninger om at faunaen i marin begroing består av proteiner som ikke egner seg for kompostering i det miljøet som finnes på land.

SFT har vurdert problematikken i forbindelse med sluttdisponering av plattformen 'Maureen Alpha' som har stått på havbunnen i Nordsjøen. SFT har nylig utstedt en utslippstillatelse til Aker Stord som gjelder spesielt for Aker Stord's arbeider med Maureen Alpha. I tillatelsen er det blant annet stilt som vilkår at marin begroing ikke skal nå inn til land eller oppdrettsanlegg. Det skal benyttes lenser for å unngå spredning av flytende marin begroing, og i tillegg skal utslippene overvåkes. Det har vært foretatt en vurdering av virkning på resipienten ved dumping av marin begroing. I hovedkonklusjonen sies det at resipienten har god kapasitet for nedbryting av marin begroing. Det antas at dumping vil medføre en forbigående reduksjon av oksygenivået i vannsøylen, men at dette vil være forbigående. Det er videre antatt at innholdet av miljøgifter i den marine begroingen ikke vil være detekterbar i sedimentene, men at dette bør verifiseres med ytterligere analyser (ref. Nyhet på www.sft.no den 3. Juli 2001: "Plattformen 'Maureen Alpha' slept til Digernessundet", samt Aker Stord's utlippstillatelse av 7. juni 2001).

8.4 Generelt om avfallsstyring innen hoggevirkosomhet

Forurensningsloven legger føringer for de forskjellige aktiviteter når det gjelder lagring, håndtering, klassifisering, merking og transport av avfall. Videre settes det i utslippstillatelsene vilkår om at verkstedet skal:

- redusere dannelsen av avfall
- ha en plan for avfallsbehandling
- håndtere avfall på en miljømessig forsvarlig måte

Først foretas en kartlegging av type og plassering av alt avfall og miljøskadelige stoffer som finnes ombord på plattformen. Avfallet skal inndeles i fraksjoner og kvantifiseres. En avfallsplan bygger på en slik kartlegging og skal inkludere en veiledning for fjerning og håndtering av

TEKNISK RAPPORT

avfallet med referanse til myndighetene's krav for de ulike fraksjonene. Spesialavfall skal deklarerer og håndteres spesielt.

Når avfallsplanen er klar er den videre organiseringen av avfallet innenfor bransjen noe kompleks. Avfallshåndteringen er inndelt i flere aktiviteter, så som handel av avfall uten at avfallet fysisk håndteres, fysisk/ kjemisk behandling som endrer avfallet's egenskaper, ombruk, innsamling/ transport, kompostering, materialgjenvinning, mottak/ lagring, forbrenning, sortering eller deponering. Avfallet deles inn i over 20 forskjellige avfallstyper, hvorav spesialavfall er en kategori. Videre er det opprettet materialselskaper som administrerer returordninger for enkelte materialtyper som dekk, batterier, papir, EE-avfall, glass, metallemballasje, plastemballasje, kartong, samt KFK-/ HKFK-gasser. De forskjellige aktørene i avfallsbransjen utfører en eller flere aktiviteter for en eller flere av avfallstypene. Hvilke aktører som er godkjent for de ulike aktiviteter og avfallstyper må dermed beskrives nærmere i avfallsplanen.

8.5 Generelt om HMS-forhold innen hoggevirksomhet

I forbindelse med opphoggingsaktiviteter vil det være en rekke arbeidsoperasjoner som er kritiske med hensyn på HMS. De bedriftene som vil utføre disse operasjonene i Norge vil være underlagt Internkontrollforskriften. Denne forskriften stiller bla. krav til at bedriftene selv skal identifisere arbeidsoperasjoner/prosesser som medfører HMS risiko, og gjøre relevante tiltak for å minimalisere denne risiko. Bedriftens dokumentasjon med henhold på oppfølging av internkontrollforskriften vil derfor, sammen med f.eks. oppfølging av konsesjonsvilkår, kunne være et egnet objekt som bedriftens kunder kan og bør gjennomgå og kvalitetssjekke før leveranser av f.eks. utrangerte installasjoner starter.

Vanlige og effektive metoder for å begrense risiko for arbeidsulykker vil f.eks. være "Sikker Jobb Analyse" (SJA) og/eller "Hazid/Hazop"-teknikker. Sistnevnte vil også være egnet til å kunne forebygge utilsiktede utslipp av miljøfarlige stoffer som måtte finnes i installasjonene. I forbindelse med større opphoggingsprosjekter vil det også være naturlig at den utførende bedriften har en oppdatert avfallsplan som beskriver avfallsfraksjonenes behandling og deponering.

Følgende HMS utfordringer knyttet til opphogging synes spesielt relevante:

- Risiko for skader på person og materiell ved ilandføring/skidding/løfting av installasjonskomponenter (fallende last, ukontrollert horisontal bevegelse av last, havari under marine operasjoner)
- Risiko for personskader ved entring av tanker/andre hulrom, f.eks. helsemessige skader som følge av uforberedt eksponering fra gass og andre helsefarlige stoffer. Også fallskader kan være relevant ved entring.
- Risiko for personskader som fallskader og klemskader ved demontering (skjærebrenning, klipping og annet mekanisk arbeid). Også fallende last vil være en relevant problemstilling under demontering, samt uforberedt eksponering fra helsefarlige stoffer.
- Risiko for akutte utslipp av miljøfarlige stoffer under ilandføring, demontering og lagring av komponenter.
- Støyeksponering på bedriftens ansatte og på omgivelser.



8.6 Miljøkrav i konsesjon for hoggevirkosomhet

Utslippstillatelse for Aker Stord as, datert 05.08.97, er gjennomgått mhp de miljøkrav som er stilt og da med spesiell fokus på avfall. Aker Stord er et verft som driver med nybygging, vedlikehold, ombygging og hogging av offshoreprodukter og stålkonstruksjoner.

Utslippstillatelsen stiller en del krav som har direkte relevans i forhold til forurensning fra avfall ved opphugging av oljeplattformer, blant gjelder følgende krav:

- Bedriften skal ha oppsamlingsrutiner og –systemer på land for å hindre at forurenset overflatevann går direkte til sjø. Dette er spesielt viktig i forhold til å hindre utslipp av tinnorganiske forbindelser til det marine miljø.
- Ved sandblåsing skal det tildekkes for å hindre nedfall av støv og malingspartikler som gir belastning i sjø.
- Kjemikalier som benyttes for bl.a. rengjøring av tanker og rørsystemer skal være testet mhp. bionedbrytbarhet, toksisitet og bioakkumulerbarhet. SFT mener at denne økotoksikologiske testingen skal utføres i samsvar med Esbjerg-deklarasjonen fra 1995 for å tilstrebe bruk av kjemikalier som har lavest mulig skadeeffekt på det marine miljø. Slike kjemikalieløsninger skal samles opp og leveres til godkjent mottak såfremt dette er praktisk mulig.
- Det er begrensninger på utslipp til luft når det gjelder løsemidler og støv fra innendørs sandblåsing.
- Bedriften skal minimere mengden avfall og redusere innhold av skadelige stoffer i avfallet.
- Begroing skal spyles av objektene og leveres til godkjent mottak.
- Bedriften kan ikke brenne avfall uten spesiell tillatelse fra SFT.
- Forbruksavfall og produksjonsavfall (unntatt brukt blåsesand) leveres til kommunal avfallsbehandling.
- Spesialavfall håndteres i samsvar med spesialavfallsforskriften.
- Brukt blåsesand kan deponeres på eget deponi på Eldøyane. Bedriften skal ha en egen driftsplan for dette deponiet som implementerer krav som er stilt, bl.a. at sigevann skal samles opp og analyseres iht. eget analyseprogram, samt krav om registrering av type og mengde brukt blåsesand som er deponert og tildekking etter avsluttet deponering.
- Bedriften må ha et system som sikrer kontroll ved tømning og rengjøring av objekter som skal hogges. Dette for å hindre uhellsutslipp til sjø av kjemikalier, olje, e.l.



9 REFERANSER

DNV, 2000-a. offshore platform removal market evaluation, NCC. DNV Report No 2000-3528. Det Norske Veritas.

DNV, 2000-b. Material Inventory Key, Offshore Installations. DNV report 99-4045. Det Norske Veritas.

TotalFinaElf Exploration Norge, 2001. Avslutningsplan for Frigg-feltet. Del 2
Konsekvensutredning (2. utkast), november 2001..



VEDLEGG 1. OVERSIKT OVER INSTALLASJONER



TEKNISK RAPPORT

Stålinstallasjoner

Operatør	Felt/installasjon	Antatt tidsplan			Vekt (tonn)	
		Nedstengning	Fjerning av overbygning	Fjerning av understell	Overbygning	Understell
phillips	36/22 A	1983	2001-2005	2001-2005	5400	4400
phillips	37/4 A	1987	2006-2010	2006-2010	5600	5000
phillips	Albuskjell 2/4F	1990	2011-2015	2011-2015	11300	8200
statoil	2/4 S	1998	2001	2015-2020	8500	6300
bp	2/4 G	1998	2005-2010	2005-2010	2640	5410
phillips	West Ekofisk (2/4D)	1998	2006-2010	2006-2010	5300	3300
phillips	Ekofisk 2/4 R	1998	2006-2010	2006-2010	4300	6100
phillips	Ekofisk 2/4 P	1998	2006-2010	2015-2020	1600	2850
phillips	Albuskjell 1/6A	1998	2011-2015	2011-2015	11500	8200
phillips	Cod	1998	2011-2015	2011-2015	5050	5400
phillips	Edda	1998	2011-2015	2011-2015	12300	7800
tfe	Frøy	2001	2002	2002	2300	6000
hydro	Varg	2002	2003	2003	900	2500
tfe	Frigg DP2	2003	2007	2009	5500	14400
tfe	Frigg DP1	---	---	2008		7300
phillips	H7	2004	2001-2005	2001-2005	5680	1125
bp	Hod	2005	2010-2015	2010-2015	1150	1200
statoil	Sleipner Vest brønnh	2007	2010-2015	2010-2015	3100	5900
statoil	Sleipner Vest gassbe	2007	2010-2015	2010-2015	16000	7200
phillips	Embla	2009	2030	2030		
phillips	Ekofisk 2/4 H	2009	2006-2010	2006-2010	7700	3500
phillips	Ekofisk 2/4 Q	2009	2006-2010	2015-2020	3000	1700
statoil	Veslefrikk	2009	2010-2015	2010-2015	5200	9500
bp	Gyda	2010	2015-2020	2015-2020	16000	7500
bp	Valhall PCP	2011	2015-2020	2025-2030	9900	5000
bp	Valhall QP	2011	2015-2020	2025-2030	2700	2250
hydro	Brage	2012	2014-2017	2014-2017	18500	16500
hydro	Oseberg Øst	2012	2014-2017	2014-2017	7620	6800
bp	Valhall DP	2013	2015-2020	2025-2030	7200	5900
hydro	Oseberg C	2014	2016-2020	2016-2020	23200	14000
bp	Tambar	2015	2020-2025	2020-2025	900	1400
hydro	Heimdal	2015	2030-2035	2030-2035	19500	20000
phillips	Ekofisk 2/4 B	2016	2015-2020	2015-2020	4900	4950
phillips	Ekofisk 2/4 A	2016	2015-2020	2015-2020	4300	3900
phillips	Ekofisk 2/4 FTP	2016	2015-2020	2015-2020	7300	5800
bp	Ula DP	2016	2015-2020	2020-2025	5950	5000
bp	Ula Prod	2016	2015-2020	2020-2025	6900	3750
bp	Ula Q	2016	2015-2020	2020-2025	8000	3700
Exxonmobil	Jotun	2019	2019-2024	2019-2024	6500	6000
statoil	Sleipner Øst stigerør	2020	2020-2025	2020-2025	3500	3900
hydro	Oseberg B	2020	2022-2025	2022-2025	13300	18800
hydro	Oseberg D	2020	2022-2025	2022-2025	8700	6000
hydro	Oseberg Sør	2020	2022-2025	2022-2025	14500	7100
statoil	Huldra	2022	2025	2025	4000	5000
statoil	Kvitebjørn	2022	2025	2025	14200	11500
phillips	B11	2028	2030	2030	5640	1235
hydro	Grane	2028	2030	2030	22400	17500
phillips	Ekofisk 2/4 C	2028	2030	2030	1600	4300
phillips	Ekofisk 2/4 J	2028	2030	2030		
phillips	Ekofisk 2/4 K	2028	2030	2030	21500	10500
phillips	Ekofisk 2/4 W	2028	2030	2030		
phillips	Ekofisk 2/4 X	2028	2030	2030		
phillips	Eldfisk 2/7 FTP	2028	2030	2030	2000	2700
phillips	Eldfisk 2/7A	2028	2030	2030	2300	4200
phillips	Eldfisk 2/7B	2028	2030	2030	3500	4300
phillips	Eldfisk vanninjeksjon	2028	2030	2030		
phillips	Tor	2028	2030	2030	7000	3150
statoil	Draupner	2030	2030	2030	7700	16500
statoil	Draupner	2030	2030	2030	5000	6000
hydro	Heimdal stigerør	2030	2030-2035	2030-2035	3400	5300
Exxonmobil	Ringhorne	2032	2032-2037	2032-2037	6500	6000
bp	Valhall IP	2036	2040	2040	9000	4000
bp	Valhall WP	2036	2040	2040	1800	2400
					64	430930
						376120



TEKNISK RAPPORT

Flytere

Operatør	Felt	Antatt tidsperioder			Installasjon		Vekt (Tonn)	
		Nedstengnin	Fj overbyggni	Fj understell	Kategori	# bunnramm	Vekt overbygç	Vekt understell
statoil	Veslefrikk E	2009	2010-2015	2010-2015	Flyter		13300	12300
hydro	Njord	2013	2013	2013	Flyter		14700	10700
hydro	Troll C	2016	2017	2017	Flyter		18000	32000
statoil/hydr	Snorre B	2020	2022-2025	2022-2025	Flyter		19400	12900
statoil	Aasgard B	2025	2025-2030	2025-2030	Flyter		33500	20000
hydro	Visund	2023-2028	2023-2028	2023-2028	Flyter		17600	11600
					6		116500	99500

FPSO'er

Operatør	Felt	Antatt tidsperioder			Installasjon		Vekt (Tonn)	
		Nedstengnin	Fj overbyggni	Fj understell	Kategori	# bunnramm	Vekt overbygç	Vekt understell
hydro	Varg	2002	2002	2002	FPSO			
statoil	Norne	2012			FPSO		11200	29300
exxonmobil	Jotun	2019	2019-2024	2019-2024	FPSO		4000	
statoil	Aasgard A	2025			FPSO		16700	33600
exxonmobil	Balder	2032	2032-2037	2032-2037	FPSO		3500	
statoil	Glitne				FPSO			
					6		35400	

Oppjekkbar

Operatør	Felt	Antatt tidsperioder			Installasjon		Vekt (Tonn)	
		Nedstengnin	Fj overbyggni	Fj understell	Kategori	# bunnramm	Vekt overbygç	Vekt understell
statoil	Yme	2003			Oppjekkbar			gjennbruk
					1			



TEKNISK RAPPORT

Bunnrammer

Operatør	Antatt tidsperioder			Installasjon		Vekt (Tonn)	
	Felt	Nedstengnin	Fj overbyggni	Fj understell	Kategori	# bunnramm	Vekt overbyç Vekt understell
tfe	Øst Frigg	1997	–	2001	Bunnramm	3	2400
statoil	Tommeliter	1998	–	2001	Bunnramm	1	1100
tfe	Lille-Frigg	1999	–	2001	Bunnramm	3	2750
tfe	Frøy	2001	2002	2002	Bunnramme		100
statoil	Yme	2003	–	2004	Bunnramm	3	730
hydro	TOGI	2002-2005	–	2004-2007	Bunnramm	1	600
statoil	Gungne	–	–	2010	Bunnramm	1	400
statoil	Sygna	–	–	2010	Bunnramm	1	400
bp	Hod	2005	–	2010-2015	Bunnramme		800
hydro	Vale	2008	–	2012	Bunnramme		100
exxonmobil	Sigyn	2010	–	2012-2017	Bunnramm	1	700
exxonmobil	Balder	2012	–	2012-2017	Bunnramm	15	3000
statoil	Norne	2012	–	2014	Bunnramm	5	1700
statoil	Gullfaks Sør + Rimfaks	–	–	2015	Bunnramm	5	1500
statoil	Sleipner Øst	–	–	2015	Bunnramm	2	1000
statoil	Stafford Nord	–	–	2015	Bunnramm	2	1000
statoil	Stafford Øst	–	–	2015	Bunnramm	2	1000
shell	Draugen	2015	–	2019	Bunnramm	2	800
hydro	Fram	2016	–	2018-2020	Bunnramme		700
hydro	Tordis	2016	–	2018	Bunnramme		400
hydro	Troll B	2016	–	2018-2020	Bunnramme		8000
hydro	Troll C	2016	–	2018-2020	Bunnramme		5100
statoil	Heidrun	2016	–	2018	Bunnramm	1	8000
hydro	Vigdis	2018	–	2020	Bunnramme		400
hydro	Oseberg	2020	–	2022-2025	Bunnramm	4	1400
hydro	Snorre B	2020	–	2022-2025	Bunnramm	4	1500
hydro	Tune	2020	–	2022-2025	Bunnramme		350
hydro	Visund Nor	2023-2028	–	2023-2028	Bunnramme		350
exxonmobil	Ringhorne	2032	–	2032-2037	Bunnramm	2	1500
statoil	Loke						
							47780

Strekstag

Operatør	Antatt tidsperioder			Installasjon		Vekt (Tonn)	
	Felt	Nedstengnin	Fj overbyggni	Fj understell	Kategori	# bunnramm	Vekt overbyç Vekt understell
statoil	Heidrun	2016	2018-2020	2018-2020	TLP		35000 80000 betong
statoil/hydr	Snorre A	2020	2020-2023	2020-2023	TLP		29800 28000
						2	64800 108000



TEKNISK RAPPORT

Betongoverbygninger

Operatør	Antatt tidsperioder			Installasjon Kategori	Vekt (Tonn) Vekt overbygning
	Felt	Nedstengning	Fj overbygning		
hydro	Oseberg A	2020	2022-2025	Concrete	37000
phillips	Ekofisk 2/4 T	1998	2004-2008	Concrete	24000
shell	Draugen	2012	2015-2020	Concrete	18100
statoil	Gullfaks A	2016	2020	Concrete	40000
statoil	Gullfaks B	2016	2020	Concrete	25000
statoil	Gullfaks C	2016	2020	Concrete	52000
statoil	Sleipner A	2038	2040	Concrete	37000
statoil	Statfjord A	2013	2015	Concrete	48000
statoil	Statfjord B	2020	2025	Concrete	50100
statoil	Statfjord C	2020	2025	Concrete	52000
statoil	Troll Gas	2046	2050	Concrete	25000
tfe	Frigg TCP2	2004	2010	Concrete	22900
				12	431100



VEDLEGG 2. BEDRIFTER KONTAKTET OG SPØRRESKJEMA

Oversikt – aktuelle opphoggingsbedrifter som ble bedt om å delta i undersøkelsen

Bedriftens navn	Kommentar	Kontakt	Svart på undersøkelsen ?	
			JA	NEI
Umoe Riggservice, Kristiansund, tidl. Umoe Sterkoder		Adm.dir Thorleif Ødegaard, tlf. 71588200 e-mail: thorleif.oedegaard@umoe.no		X
Aker Stord A/S, Stord		Opphoggingsansvarlig Karl Johan Pedersen, tlf. 53418000 e-mail: karl.johan.pedersen@akermar.com	X	
Hordaland Maritime, Hanøytangen - Askøy	Hordaland Maritime er 100% eid av morselskap Maritime Group AS, hvor flere søsterselskaper hører innunder samme firma / konsern.	Daglig leder Per Ottar Torsvik, tlf. 92644900 e-mail: office@hordaland-maritime.no	X	
Kværner Rosenberg Verft A.S Stavanger	Inkl. Kværner i Egersund.	Forretningsutvikler Helge Leidland, tlf. 51851000 e-mail: helge.leidland@kvaerner.com	X	
Lyngdal Recycling, Lyngdal		Daglig leder Jan Erling Nakkestad, tlf. 90156003/38390244 e-mail: post@farconsult.no	X	
ABB Offshore Systems, Haugesund	Tidl. Haugesund Mekaniske Verksted (HMV) og Umoe Olje & Gass, Haugesund	Dir. fabrikkasjon Alf Kristian Haugland, tlf. 52803000 e-mail: alf-kristian.haugland@no.abb.com		X
Leirvik Sveis, Stord	Samarbeider med Westcon AS, Ølen.	Prod. & Eng. sjef Jarle Myklebust, tlf. 53496200, e-mail: jarlem@leirviksveis.hl.no		X
Heerema Tønsberg, Tønsberg		Adm.dir Gustav Amundsen, tlf. 33398300 e-mail: gustav.amundsen@heerematonsberg.com	X	



TEKNISK RAPPORT

Bedriftens navn	Kommentar	Kontakt	Svart på undersøkelsen ?	
			JA	NEI
Andøya Industripark/ Hydramarine, Kristiansand	Tidl. Westamarin. Hydramarine er involvert i dagens drift	Daglig leder Einar Kjetså, tlf. 38014219 e-mail: ek@hydramarine.no	X	.
Westcon, Ølen		Malvin Eide tlf. 52864000 e-mail: malvin.eide@westcon.no	X	
Sauda Vekst v/ Sigvald Grøsfjeld, Sauda		Daglig leder Sigvald Grøsfjeld, tlf. 52783988 e-mail: sg@sauda-vekst.no		X
Norsk Metallretur, Mekjarvik – Randaberg	Repr. også Norsk Metallretur, Offshore Recycling – Hjelmeland v/ Hogne Fjellanger	Daglig leder Trygve Anda, tlf. 51858103 e-mail: trygve.anda@metallretur.no	X	
Forsvarets Bygningstjeneste, Lista	Besitter arealer, driver ikke selv opphoggingsvirksomhet	Daglig leder Tore Vågsvoll, tlf. 38390307	X	
Orkanger miljøindustri, Orkanger		Daglig leder Jørn Eikli, tlf. 72467000 e-mail: jorn.eikli@ng.no	X	
Franzefoss Gjenvinning, Solheimsviken		Regionsleder Pål Andersen, tlf. 55349200 e-mail: pal.andersen@franzefoss.no	X	



TEKNISK RAPPORT

Spørreskjema

Bedriftens navn:		Kontaktperson, navn/stilling:		
Spørsmål	Bedriftens svar		Kommentar	
Bedriftens hovedaktivitet (operativ, ute av drift, planlagt etc.) ?				
Har bedriften konsesjon for å drive med opphoggingsvirksomhet ?				
Har bedriften samarbeidspartner(ere) ift. opphoggingsoppdrag ?	JA:	NEI:	Spesifisèr:	
Rammebetingelser (antar du at bedriften være der om 5, 10, 20 år ?)				
Kaidybde og kaikapasitet (vekt)				
Restriksjoner på tilgjengelighet til åpent hav ?				
Krankapasitet (antall, maks løftevekt, løftehøyde)				
Tilgjengelig areal (for ulik aktivitet; hogging, lagring, mm.)				
Har bedriften dokk ? Hvis ja, angi type/størrelse				
Størrelse på arbeidsstokk (fast/variabel)				
Hoggekapasitet (tonn eller antall pr år)				
Kjent oppdragsmengde (kontraksverdi/varighet)				
Avstand til fyllplass og navn/kvalitet/kapasitet på denne				
Avstand til resirkuleringsanlegg (stål). Navn på dette anlegget.				
På en skala fra 1 – 10, hvor avhengig vil bedriften være av å ha jevnlig opphoggingsoppdrag for å ha vedvarende lønnsom drift?				
I de neste 5 og 20 års perspektiv, angi i % hvor stor del av bedriftens virksomhet som forventes å ligge innenfor følgende områder ?	Type virksomhet:	Prosentvis betydning		Kommentar
		5 år	20 år	
	Byggeoppdrag			
	Opphoggingsoppdrag			
Annet				



- o0o -