SØKNAD OM UTSLIPPSTILLATELSE

For demoleringsaktiviteter ved Kværner Stord

Vedlegg 5

Miljøkonsekvensanalyse

Figur 1. *Eldøyane, Stord, mot nord. Primært demoleringsområde under tårnkran midt på bildet. Kværner Stord AS i bakgrunnen. Bildet tatt 2011.*

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Sammendrag ... 3
2 Introduksjon ... 4
2.1 Referanse ... 4
3 Forkortelser og definisjoner ... 5
3.1 Forkortelser ... 5
3.2 Definisjoner ... 5
4 Miljømessig status for arbeidsområder ... 6
4.1 Miljømessige status for arbeidsområder til sjø ... 6
4.2 Demoleringsområdet, arbeidsområde på land ... 10
5 KONSEKVENSANALYSE ... 11
5.1 Energiforbruk ... 11
5.2 Utslipp til luft ... 12
5.3 Miljøaspekter ... 13
5.3.1 Sjøfugl ... 13
5.3.2 Akvakultur ... 13
5.3.3 Fiskeri ... 14
5.3.4 Utslipp til sjø og jord ... 14
5.3.5 Løfteoperasjoner i sjø ... 15
5.3.6 Arbeid på land ... 15
5.4 Samfunnsmessige konsekvenser og avfallshåndtering ... 16
5.4.1 Støy ... 16
5.4.2 Lukt ... 16
5.4.3 Visuell påvirkning ... 17
5.5 Avfall og materialgjenvinning ... 18
5.6 Begrensende tiltak ... 19
5.6.1 Beredskap på sjø ... 19
5.6.2 Beredskap på land ... 19
6 Miljøovervåkning ... 21
7 Miljøstyring - rutiner og prosedyrer ... 23
8 Referanser ... 24
Vedlegg 1, Miljøsenstivitetskart ... 25
Vedlegg 2, utdrag av kommunedelplan for Stord ... 27
Vedlegg 3, beregning av utslipp til vann fra eldøy 2010 ... 28

1 SAMMENDRAG

Kværner Stord AS (KST) vil utføre demoleringsoppdrag på land ved Eldøyane, med støtteoppdrag i sjø. Som en del av søknad om oppdatering av utslippstillatelse er det utført en miljøkonsekvensanalyse for denne typen aktiviteter. Miljøaspekter som er identifisert i denne miljøkonsekvensanalysen inkluderer følgende:

Identifiserte miljøpåvirkninger:

- Gassutslipp til luft (fra varmt arbeid og utslipp fra forbrenning av drivstoff)
- Utslipp til sjø (bl.a. strukturvann fra understell, overflatevann fra demoleringsområdet))

Identifiserte samfunnsmessige virkninger:

- Støy (Fra dekonstruksjon av betongelementer)
- Visuell påvirkning
- Lukt (fra marin groe)

I tillegg kommer potensialet for akutt forurensning:

- Utslipp til vann fra demoleringsobjekter

Kværner Stord anser at de miljømessige konsekvensene av demolering på land på Eldøyane og arbeid i havnebassenget ville være ubetydelig til lavt negativ. Konsekvensene er lave sammenlignet med virkninger knyttet til annen industriell virksomhet i kystnære farvann som er etablert og ellers anses som akseptable.

De miljømessige konsekvensene av alle de nevnte parametere, inkludert energiforbruk og utslipp til atmosfæren, er små sammenlignet med andre menneskelige aktiviteter som involverer prosjekter av denne størrelsen. Økologiske effekter av demolering er spesielt lave fordi, metoden innebærer fjerning og sikker håndtering av farlige materialer i forkant demolering, at dette skjer i områder som allerede er påvirket av industriell aktivitet. I tillegg regnes metodikken som benyttes som energieffektiv (mekaniske kutte-metoder).

Disse aspektene er beskrevet og vurdert i de følgende kapitler, og mulige begrensende tiltak er vurdert.

2 INTRODUKSJON

Kværner Stord AS (KST) vil utføre demoleringsoppdrag på land ved Eldøy, med støtteoppdrag i sjø. Som en del av søknad om oppdatering av utslippstillatelse er det utført en miljøkonsekvensanalyse for denne typen aktiviteter.

I denne sammenheng er demolering å forstå som aktiviteter innenfor det videre begrepet avvikling som naturlig foregår nær land eller på land, som kan være å redusere ned strukturer og sortere materialene, og videre til endelig avhending.

Kværner har etablert et demoleringsområde for oljeinstallasjoner lokalisert på Eldøyane Næringspark, i nærheten av verftet Kværner Stord AS. Flere store demoleringsoppdrag som Maureen Alpha og Frigg Cessation Project er blitt gjennomført på anlegget. Kværner Stord AS har hovedansvar for etablering og organisering av sikkerhet og beredskap på anlegget.

2.1 Referanse

Denne miljøkonsekvensanalysen skal innarbeide samfunnsmessige påvirkninger og skal identifisere alle miljøaspekter, vurdere dem, prioritere mellom dem, og søke avbøtende tiltak for alle reelle og potensielle virkninger og effekter av enten positive eller negative art av alle aktiviteter som kan være aktuelle i demoleringssammenheng.

KST er sertifisert i henhold til ISO 14001:2004, og kapittel 4.3.1 beskriver Miljøaspekter, og påpeker at en organisasjon skal vurdere aspekter som har eller kan ha vesentlige påvirkninger på miljøet.

Disse kravene er reflektert i denne miljøkonsekvensanalysen, og brukes som en retningslinje i dette arbeidet.

3 FORKORTELSER OG DEFINISJONER

3.1 Forkortelser

KST	Kværner Stord AS
EMS	Environmental Management System
HMS	Helse, Miljø og Sikkerhet
ISO	International Standard Organisation
ROV	Remotely Operated Vehicle
Klif	Klima og forurensningsdirektoratet

3.2 Definisjoner

Følgende definisjoner gjelder ved anvendelsen av denne rapporten:

Miljø:

Omgivelser hvor en organisasjon har aktivitet, inkludert luft, vann, jord, naturressurser, flora, fauna, mennesker og deres innbyrdes relasjon.

Miljøaspekt:

Element av en organisasjons aktiviteter, produkter eller tjenester som kan samhandle med omgivelsene.

Miljøpåvirkning:

Enhver endring i miljøet, enten negative eller fordelaktig, som helt eller delvis skyldes en organisasjons aktiviteter, produkter eller tjenester

Miljøkonsekvens:

Mulig lang- eller kortsiktig følge av en miljøpåvirkning.

4 MILJØMESSIG STATUS FOR ARBEIDSOMRÅDER

4.1 Miljømessige status for arbeidsområder til sjø

Demolering foregår i hovedsak på land, men enkelte prosjekter krever operasjoner i sjø, spesielt for strukturer som lastebøyer, understell og liknende som ikke kan løftes rett på land. Disse plasseres gjerne på havbunnen for deling i mindre strukturer før løfting på land.

Den miljømessige status for demoleringsområdene i sjø er etablert ved hjelp av følgende metoder:

- Informasjon fra tidligere prosjekter
- Havbunnundersøkelser utført blant annet av Unifob i Bergen.
- Bruk av eksisterende informasjon om økologiske parametre.

Et miljøsensitivitetskart for Eldøyane Demoleringsområde og Bømlafjordsområdet er vedlagt i **vedlegg 1** til dette dokumentet**.** Kartet er utarbeidet ved blant annet med hjelp av Fiskeridirektoratets kartløsning (http://kart.fiskeridir.no)

Beskrivelse av habitat:

Kystlinjen rundt Bømlafjorden (sydover) og Klosterfjorden (”Sunnhordlandsbassenget”) er generelt en middels eksponert steinete sjølinje, med en moderat tidevannsforskjell (mellom 0,8 og 1,2 meter). På visse steder er det sandede til moderat bløte strender.

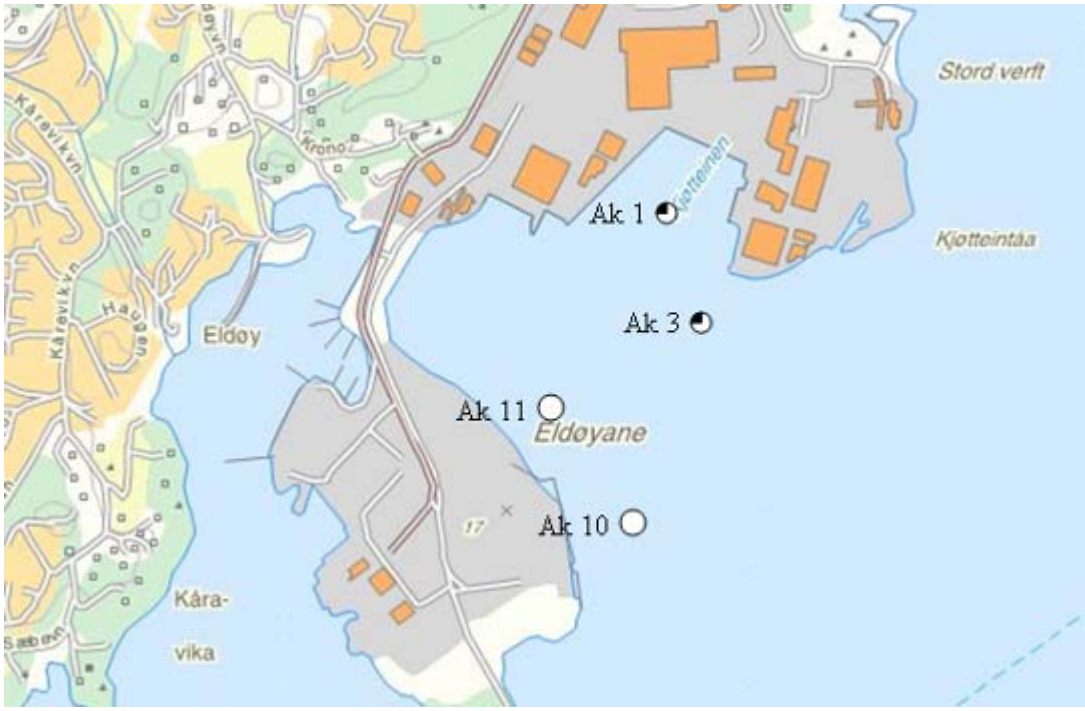
Miljøundersøkelser er tidligere utført i Nautøysundet, sundet mellom øyene Nautøy og Føyno, under konsekvensutredningen for broforbindelse mellom Stord og Bømlo (ref 1). Konklusjonen i denne rapporten er at kystområdet er i normal god miljøtilstand, uten synlige tegn på forurensning, vedrørende flora og fauna i vannsøylen, sjøbunn og fjæra. Området ved Digernessundet er viktig ettersom det er et hovedområde for oppankring av offshore strukturer, også ved nybygg.

Et oversiktskart som viser kommunedelplanen for sørlige stord er vedlagt i vedlegg 2. Havner er tegnet inn med grått felt. (http://www.stord.kommune.no/no/Planar/Kommuneplanen/)

Vågen utenfor verftsområdet ved Kværner Stord har en dybde på ca 50 meter før bunnen skrår bratt ned til over 300 meters dyp ut i Bømlafjorden. Det er ingen terskler som hindrer bunnvannsutskiftning i vågen. Dette området har blitt undersøkt med resipientundersøkelser i 2002, 2003 (ref 2) og i 2011 (ref 3). Undersøkelsene i 2002 og 2003 hadde sammenheng med et større prosjekt for å håndtere forurensede sedimenter som hadde forhøyede nivåer av PAH og PCB som følge av historiske aktiviteter i den eldste delen av verftet, innerst i bukten bak Ak1 som vist på bildet under. Det har vært en lang periode med

industriell aktivitet ved verftet (mer enn 70 år, herunder tiår med omfattende skipsbyggingsaktiviteter). Sedimenter ble gravd opp, lagt i store poser med tett membran og lagt i en ny kai. Opprinnelig ble kun stasjoner i en gradient ut ifra Vågen undersøkt, men nye stasjoner er lagt til utenfor demoleringsområdet for å kunne følge dette opp.

Generelt har områdene svært god vannutskiftning, også i det indre havnebassenget. Det finnes noe forhøyede verdier av TBT, PAH og til dels PCB i stasjonene Ak 1og Ak3, som resultat av historiske aktiviteter hovedsaklig knyttet til skipsbygging. Tungmetallkonsentrasjonene er lave (tilstandsklasse I og II). Stasjonene har likevel svært god diversitet, og dette gjelder og for stasjonene utenfor Eldøyane.



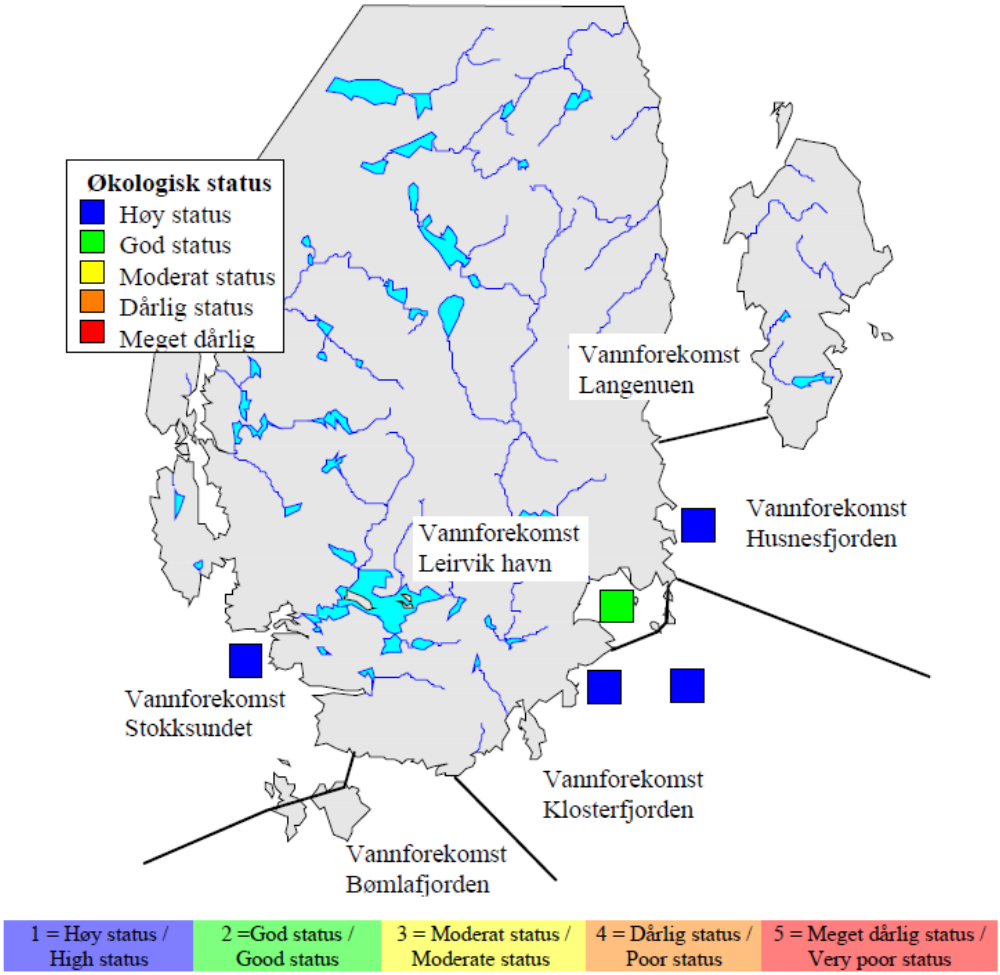
Figur 2. *Kart over innsamlingsområdet for stasjoner i forbindelse med sjøbunnsundersøkelsen i 2011. Ref. Uni Research.*

Undersøkelser i 2011 besto av biologiske, kjemiske og geologiske analyser av sedimentprøver. Resultatene ble vurdert opp mot Vanndirektivets og Klifs tilstandsklassifisering av miljøkvalitet. Etter en helhetlig vurdering av resultatene i undersøkelsen er bunndyrsstasjonene markert med symboler hvor: ○ = svært bra, og ◐ = bra. Kartkilde: www.fonnakart.no.

Konklusjonen er at oksygennivået i vannet er svært bra, og at organisk innhold og artssammensetningen av bunndyr (sjøbunn) er sammenlignbar med andre områder i nærheten.

Undersøkelser i strandsonen viser at artssammensetningen er normalt for moderat eksponerte svaberg i området.

Rådgivende Biologer AS har gjennomført en resipientundersøkelse av sjøområdene i Stord kommune i 2007. Undersøkelsene har bestått av flere elementer, og er i hovedsak gjennomført etter fjordkatalogens inndeling i resipienter i forhold til de seks største utslippene av kloakk i kommunen (ref 4).



Figur 3. *Økologisk status i 2007 for de ulike undersøkte stedene i henhold til EUs Vannrammedirektiv, basert på en samlet vurdering av miljøtilstand for alle de ulike undersøkte forhold. Ref. Rådgivende Ingeniører AS.*

Vannforekomstenes gode status påpeker resipientens kvalitet utenfor demoleringsområdet.

Sjøfugl

Det nærmeste sjøfuglsreservatet er ca 3 km unna, sør på øya Otterøy og på holmen Hestholmen utenforbi Otterøy. Se vedlegg 1. Fuglebestanden inkluderer blant annet fiskemåke *(Larus canus)* og terner *(Sterna paradisaea og Stema hirundo).* To andre reservat for sjøfugl i området er på øya Hille og øyene Ilholmane, begge øst for Eldøy. Det er forbudt å gå inn i verneområder i perioden 15. april til 1. august.

Andre fugler regelmessig sett i området er ærfugl *(Somateria mollissima).* De kan være sensitive på våren i hekkesesongen da voksne individer svømmer på havoverflaten med unger.

Skjell

Det er informasjon fra dykkere om at det er noen lokaliteter med kamskjell *(Pecten maximus)* langs nordsiden av øya Føyno, mot Digernessundet. Det er imidlertid ikke kommersielt fiske etter skalldyr i området. Andre kjente områder med skjell ligger mot Bømlo, se vedlegg 1.

Havbruk

En landbasert anlegg for produksjon av leppefisk, Sagafjord Sea Farm AS, er etablert på sørspissen av Eldøy, som utnytter vann fra 180 meters dyp.

Ellers er det flere lakseoppdrettsanlegg i regionen, se vedlegg 1. Flere store anlegg ligger vest for Eldøy, ved Bømlo (7 km avstand) og i Sveio rundt Tittelsnes (5 km avstand).

Strender/badestrender

En populær sandstrand er på Langekilsholmane nord-øst på øya Føyno, 5 km vest for Eldøy. Det er også en populær strand ligger like sør for Leirvik i Sponavika på Stord, omkring 2,5 km nord-øst for Eldøy.

Havner

En liten privat marina ligger i Hornelandsvågen, mens større småbåthavner ligger inne i Eldøy og ved Leirvik. Kaiene på Eldøyane, inne på Kværner Stord, og på Leirvik har normal skipstrafikk.

Industriell kystutvikling

Den industrielle utviklingen i området er konsentrert rundt Kværner Stord og på området på Eldøyane. Verftet er en stor industribedrift, og den viktigste arbeidsgiveren på øya Stord. Annen industriell utvikling ligger nordover mot Leirvik, og nord for byen.

Fiske

Det er lite fiske i nærheten av Eldøyane. I løpet av våren er det noe fiske etter brisling *(Sprattus sprattus)* ved bruk av snurpenot i hele Bømlafjord og Hardangerfjord-området. Fisken holdes levende i områder for samlenøter, hvor den nærmeste ligger vest på øya Nautøy.

Tråling av dyphavsreker skjer i Bømlafjorden hele året, vanligvis på rundt 200 meters dybde. Det er ikke mulig å anslå den totale fangsten av brisling og reker i området da disse rapporteres for et større område. Sportsfiske forekommer på flere steder rundt i området.

Sjøpattedyr

Det er ikke sel i dette området, men det trekker sporadisk nise gjennom området.

Flora

Det er mye tang, også stortare, i området, noe som er en indikasjon på god sjøvannskvalitet. Vest for Otterøya er det definert et område som marint naturtype med tareskog.

4.2 Demoleringsområdet, arbeidsområde på land

Eldøyane Næringspark er et stort industriområde som grenser til Kværner Stord verft, og området brukes av verftet og andre selskaper for en rekke formål, herunder lagring, avfallshåndtering, transport, shipping og som en offshore base. Området har en levende industriell infrastruktur.

Demoleringsområdene er utstyrt med områder med tett plate og med drenering gjennom renseanlegg og oljeavskiller før utslipp. Dette reduserer risikoen for utilsiktet søl av hydrokarboner eller andre forurensningsparametre til jord og sjø betraktelig.

Det er ingen spesielle biologiske eller økologiske forhold på området.

Det er flere boligområder som grenser til industriområdet og verftet, men tatt i betraktning størrelsen på Eldøyane, er det over 600 meter til nærmeste hus fra demoleringsområdet.

Kværner Stord er et av Norges største verft for sammenstilling av offshore installasjoner, og har rundt 1 500 ansatte.

5 KONSEKVENSANALYSE

Kværner Stord AS (KST) vil utføre demoleringsoppdrag på land ved Eldøyane, med støtteoppdrag i sjø. Som en del av søknad om oppdatering av utslippstillatelse er det utført en miljøkonsekvensanalyse for denne typen aktiviteter. I det følgende gjennomgås:

- Energiforbruk
- Utslipp til luft
- Miljøaspekter
- Samfunnsmessige betrakninger

5.1 Energiforbruk

Offshore strukturer er konstruert hovedsakelig av stål og betong, som er materialer som kan gjenvinnes eller gjenbrukes. Andre materialer har liten effekt på et samlet miljøregnskap for et prosjekt. De viktigste faktorene i en analyse for energi er dermed mengden av stål og betong i installasjonene, og tilhørende demoleringsaktiviteter.

Alle utslipp til luft skal begrenses så mye som praktisk mulig gjennom alle prosjekt. Dette kan oppnås ved:

- Vurdere prosjektspesifikke miljøaspekter og finne miljømessig gode løsninger som reduserer energibruk og miljørisiko.
- Følge regelmessig vedlikeholdsrutiner for å sikre at alle anlegg og maskiner er drevet på optimal nivå for å minimalisere utslipp, bruke nye maskiner med effektive motorer (for eksempel Euro 5 på kjøretøy og maskiner)
- Redusere manuelle kutteoperasjoner i forhold til mekanisk kutte teknikker, avhengig av tykkelsen på stål.
- Sikre optimal logistikk for å redusere behov for omfattende intern transport.

Landbaserte skjæring og kutting av stålstrukturer aktiviteter er generelt både arbeidskrevende og energikrevende, og disse aktivitetene er normalt utført av store grave og materialhåndteringsmaskiner utstyrt med bom-monterte sakser og griperedskaper. Energiforbruket fra klipping av forskjellige strukturer er avhengig av en rekke faktorer, som høyde på struktur, kompleksitet, tykkelse på stålstrukturer, andre materialer tilstede (som sementbasert brannbeskyttelse eller isolasjon), forsterkninger som sement inne i rør, størrelse på prosjekt og annet. Normalt sett brukes maskiner i større grad for å beskytte personell enn fordi det er energibesparende.

Likevel vil et hvert offshore prosjekt sørge for gjenvinning av en rekke materialer som er lett å gjenvinne, og som gir store energibesparelse i forhold til nyproduksjon. Dette gjelder først og fremst metaller, som stål og

aluminium. Det sikrer og gjenbruk av materialer det er en viss knapphet av, som kopper.

Miljøbelastning fra energiforbruk av inshore / onshore-prosjekt er estimert til å være moderat negativ til ubetydelig. Beregninger for dette vil normalt være en naturlig del av et prosjekt, og det er ikke vist til beregninger, da dette vil variere kraftig mellom type prosjekt. Større betongkonstruksjoner vil for eksempel være vanskelig å sammenligne med rene stålkonstruksjoner.

Et estimert energiforbruk basert på snitt over 5 år gjennom Frigg prosjektet gir følgende generell energiforbruk for Eldøyane, basert 20 000 tonn stål/år:

- Brenngasser: 0,5 kg/tonn stål
- Diesel 3,5 kg/tonn stål
- Strøm 12,5 kWh/tonn stål

Dieselforbruk er primært knyttet til maskiner som klipper og håndterer stål, og strømforbruk i stasjonær saks, tårnkran og belysning. Totalt blir dette 55 kWh/tonn stål. Strømforbruket øker ikke lineært med mengde stål mye av dette er knyttet opp mot drift og belysning. Det er og forventet en effektivitetsgevinst, og øker man opp til 50 000 tonn stål/år er det forventet at faktorene blir respektive for brenngasser 0,3 kg/tonn stål, diesel 2,5 kg/tonn og strøm 8 kWh/tonn stål. Disse er videre brukt i beregninger.

I sammenligning vil det benyttes 5530 kWh for å produsere et tonn med stål i Europa (ref 5), slik at energiforbruket i denne gjenvinningsprosessen er marginalt. Her det ikke tatt med tramsport av materialer til eller fra Eldøy.

5.2 Utslipp til luft

Utslipp til luft blir basert på faktiske operasjoner og på sekundære utslipp fra metall gjenvinning. De blir tallfestet på grunnlag av etablerte metoder og gjennom hvert prosjektet. Utslipp komponentene CO_2, CO, SO_2, NO_X, VOC og partikler vil bli vurdert. Generelle effekter av disse gassene kan oppsummeres som:

- CO_2 (karbondioksid)
- SO_2 (svoveldioksid), forsuring og korrosjon av materialer
- NO_X (nitrogenoksider) fører til luftveislidelser (særlig NO_2). Tendens til å danne bakkenært ozon, og føre til forsuring og korrosjon av materialer.
- (Volatile Organic Compounds) øker risikoen for luftveislidelser sammen med andre komponenter, gjennom dannelse av bakkenært ozon sammen med NO_X.
- Forbrenningspartikler, risikoen for luftveislidelser

Karbondioksid, CO_2, er et globalt økologisk problem og plassering av utslippet er ikke signifikant. For VOC, nitrogenoksider, svoveldioksid og støv

er effektene regionale og lokale i naturen. Kvantitativ vurdering av virkningene på det lokale miljøet er vanskelig å beregne, men slike utslipp vil hele tiden bli beregnet i et prosjekt, rapportert og vurdert.

Atmosfæriske utslipp vurderes ved hjelp av drivstofforbruk, bruk av gass i gassbruk fra varmt skjæreverktøy, strømforbruk osv., og rapporteres i et miljøregnskapssystem som benytter industrielle standarder for utslippsparametre. Dette har vært et pågående arbeid lenge, og standarder for dette er tilgjengelige fra mange kilder, se for eksempel ref 5.

5.3 Miljøaspekter

Dette kapittelet benytter den miljømessige statusinformasjonen som er presentert i kapittel 4.

5.3.1 Sjøfugl

Utslipp av olje er sett på som den mest kritiske parameter for sjøfugl. Demoleringsprosjekt innebærer en liten risiko for sjøfugl eller verneområder for fugl gjennom normale operasjoner. Enhver enkelt fugl fra mange bestander kan være i fare på havoverflaten hvis et uforutsett utslipp av for eksempel olje skjer, men den samlede økologiske effekten anses som svært lav. Dette innebærer at et oljevernsystem må være på plass. Risiko for søl/utilsiktet utslipp vurderes for alle demoleringsoperasjoner og barrierer implementeres der det er nødvendig. (For eksempel forsegling av rør, tanker osv.) Beredskap blir også vurdert for hver fase av prosjektet, ikke minst med tanke på operasjoner på sjø. Ofte vil ekstra vaktbåt være nødvendig.

Støy og forstyrrelse fra land ikke funnet å representere noen vesentlig innvirkning av oppvekststeder, gitt den relative avstanden fra demoleringsområdet til hekkeplasser. Sjøaktiviteter må ta hensyn til hekkeplasser og årstid for sjøfugl i området.

Påvirkning på sjøfugl er funnet ubetydelig.

5.3.2 Akvakultur

En påvirkning på oppdrettsanlegg for laks i området ville kun være fra store oljeutslipp, som det er en svært lav risiko for gitt at tiltak blir implementert som beskrevet i 5.3.1. De fleste strukturer og også delvis drenert og rengjort offshore, som en med å minske risikoen for utslipp. En konsekvens vil og være avhengig av en gitt værsituasjon. Verken støy, skipstrafikk eller annet vil kunne påvirke sjøbaserte anlegg.

Utslipp av tungmetaller, NORM og eventuelle andre miljøgifter vil kunne gi en negativ omtale i forhold til fisk fra oppdrettsanlegg i nærheten, men det anses som lite realistisk at det vil slippes ut så mye at det vil kunne påvises i fisken.

Landanlegget for torskeyngel og leppefisk på Eldøy er avhengig av rent sjøvann som de pumper fra 180 meters dyp i Bømlafjorden. Oljesøl er ikke ansett som en trussel, da dette vannet hentes fra et dyp med svært gode strømforhold. Andre utslipp som strukturvann fra understell må overvåkes, men gitt en vurdering av det gitte volumer og den massive vannutskifting som er i fjordsystemet, er ikke dette sett på som en sannsynlig effekt. (Ref 7.)

Påvirkning på akvakultur er funnet ubetydelig.

5.3.3 Fiskeri

Demoleringsprosjekt er ikke ansett som en trussel mot fiskerier i området, da fiskeriaktiviteten generelt er lav. Det er ikke registrert yrkesfiske i nærheten av Eldøyane. Områdene som primært vil brukes for arbeid til sjø (havnebasseget og Digernesundet) er definert som havneområder i kommuneplanen for Stord, se vedlegg 2.

Flere grunne områder på vestsiden av Moster på Bømlo anses som gyte- og oppvekstsområder for flere fiskearter, inkludert torsk. Imidlertid forventes ikke demoleringsprosjektene å ha aktiviteter som kan påvirke disse områdene, selv i tilfelle av massive utslipp. (Se Vedlegg 1.)

Påvirkning på fiskerier er funnet ubetydelig.

5.3.4 Utslipp til sjø og jord

Utslipp til sjø eller jord har blitt vurdert med fokus på:

- Type og mengde utslipp
- Tilstedeværelse av naturressurser, hvis noen
- Effekter på naturressurser, deres natur og hvordan de best kan reduseres

For å etablere konsekvensene av virkningen på et utslipp til sjø, er hydrologiske data av betydning. Eksisterende data er brukt, og flere rapporter er tilgjengelig. (Se for eksempel ref 7). Strømforholdene i Bømlafjorden, Klosterfjorden, og videre i Langenuen er svært gode, med en massiv utskiftning av vannmasser gjennom tidevannsstrømmer.

Planlagte utslipp som behandlet strukturvann eller ballastvann vil normalt være grunnlag for en egen utslippssøknad, referanse kan gis til utslipp av renset ballastvann fra Maureen Alpha. Her ble det gitt et løyve til utslipp av over 5000 m^3 ballastvann som ble renset ned til under 10 ppm olje i vann.

De miljømessige konsekvensen av utilsiktete søl under arbeid mot sjø er begrenset fordi effektiviteten av en beredskap på plass vil være med å redusere størrelsen og den potensielle effekten av utslippet. Oljelenser, absorberende materialer, og godkjente dispergeringsmidler vil normalt være tilgjengelig på arbeidsstedet. Beredskapspersonell vil være opplært i å bruke dette utstyret. De mulige konsekvensen av et spill skal da være begrenset.

Et utslipp kan skje gjennom brudd på et rør eller slange for oljeførende systemer (som hydraulikk) under forskjellige operasjoner. Men hvis dette skulle skje, er mengden av forurensning sannsynligvis være liten, dvs. hva som er i røret eller slangen på et bestemt tidspunkt. Dette vil så langt som mulig reduseres med beredskapstiltak på fartøy, og med detaljerte prosedyrer for operasjonen.

Utslipp til jord er begrenset da arbeid skal foregå på tett plate. Lagring av moduler eller enkelte velteoperasjoner kan foregå på grus, men da skal strukturene være rene og en nødvendig risikovurdering være utført.

Påvirkning på sjø er funnet ubetydelig til moderat negativ.

5.3.5 Løfteoperasjoner i sjø

Det vil normalt være løfteoperasjoner i ethvert demoleringsprosjekt, og slike operasjoner kan være innbefattet med en risiko for tap av løft. Objekter tapt vil synke til bunnen, men den samlede økologiske konsekvensene av dette vil forbli moderat negative nær det industrielle området ved Kværner Stord.

Bruk av etablerte sikkerhetsfaktorer, kontroll av løfteutstyr og operasjonsgjennomganger gjør at risikoen for tap av løft er svært liten.

Mulig påvirkning fra løft over sjø er funnet ubetydelig, og med svært lav risiko.

5.3.6 Arbeid på land

Arbeidsforberedelse og prosjektering vil bli utført før man mottar strukturer. Fokus vil bli på å identifisere alle elementer som kan generere miljøutslipp under riving og sikring mot disse.

Det refereres til kapittel 5.6.2 for en nærmere beskrivelse av prosessene på land.

5.4 Samfunnsmessige konsekvenser og avfallshåndtering

Dette emnet omfatter problemstillinger i hovedsak knyttet påvirkning på det lokale miljøet som støy, lukt og visuelle virkninger.

5.4.1 Støy

Dekonstruksjonsaktiviteter har i kraft av sin natur, et visst støynivå. Dette er særlig relatert til mekaniske kutteteknikker av metaller, lossing av fartøy med skrap og meisling av betong. Støy fra virksomheten må overholde utslippstillatelser utstedt for verftet, og dette blir fulgt opp gjennom randsone målinger utført jevnlig av HMS personell. Normalt vil demoleringsaktiviteter bli utført på dagtid, men bruk av kostnadskrevende løftefartøy og andre aktiviteter til sjø kan påvirke dette.

Spesielt bruk av hydraulisk hammer for å knuse betong vil være en støygenererende aktivitet. Dette er en aktivitet som foregår relativt sjelden og på dagtid, typisk 0-15 dager i året. Det er ikke antatt at støy fra dette vil overstige støt fra bruk av denne typen verktøy i annen landbasert virksomhet.

Generering av støy vil bli overvåket for å sikre samsvar med gitte tillatelser. Påvirkning fra støy er vurdert som moderat negativt.

5.4.2 Lukt

Den viktigste kilden til lukt vil være marin groe på strukturer som har vært neddykket før de ankommer Eldøyane. Lukten av råtnende marine groe kan være ubehagelig. De to viktigste kriteriene for å vurdere den potensielle virkningen på personell eller boligområder i nærheten, er avstand og hvor lenge lukten er til stede. Hvor lenge en lukt er merkbar vil være avhengig av flere faktorer, men i hovedsak vil dette være avhengig av hvor lang tid det vil ta for den marine groen å tørke ut. Dette er igjen avhengig av værsituasjonen, i en tørr værsituasjon vil groe tørke ut i løpet av få dager.

Det vil være usikkerhet i omfanget av lukt fra forskjellige prosjekt, men erfaring med understell fra de tidligere prosjekt som er gjennomført på Eldøyane er at problemene er ubetydelige til moderat negative, og av lokal karakter i umiddelbar nærhet av strukturer, og ikke merkbar utenfor demoleringsområdet.

Det er vanskelig å kvantifisere luktproblemer som følge av råtnende marine groe, men viser seg at avstanden til boligområder gjør at det sosiale aspektet av lukten er svært begrenset. Rådende vindretning om sommeren på vestkysten av Norge er fra nord, noe som vil ytterligere redusere virkningen.

Gjennom hele Frigg prosjektet ble det bestemt, etter en vurdering av innhold av forurensende stoffer, at marin groe ble hengende på strukturene. Groe tørker inne til en brøkdel av opprinnelig vekt, avhengig av type organisme. Bløte koraller, anemoner og tang tørker inn til et svært tynt lag som henger fast på stålet. Dette påvirker ikke videre behandling av stålet, verken i forhold til kutting eller nedstrøms behandling. Blåskjell vil i større grad falle av. Tomme blåskjell som faller ned på bakken kan lett kostes opp og deponeres som avfall. I begge tilfeller er luktproblematikken lokal, og kortvarig.

Det kom en intern klage på lukt grunnet hugging av en lastebøye (Brent Flare) i dokken på verftet. Kronisk fuktighet i bunn av dokken, varmt vær og mye marin groe gjorde at det utviklet seg noe lukt.

Figur 4, *eksempel på marin groe på en jacketstruktur (plattformunderstell). Dette er i hovedsak blåskjell, med noe bløtkorall og tang.*

5.4.3 Visuell påvirkning

Det visuelle inntrykket, både fra å ha installasjoner oppankret utenfor Eldøyane for en periode, samt å ha store strukturer og moduler på land er evaluert for lokalsamfunnet. Det må bemerkes at arbeidsområder ved verftet både på land og på sjø tidligere har blitt brukt til det formål å bygge store offshoreinstallasjoner, og Eldøyane har tidligere har vært brukt til store demoleringsformål (Esso Odin, Maureen Alpha, Frigg prosjektet), samt annen industriell aktivitet. Lokalsamfunnet har derfor en toleranse for offshore

strukturer som det har blitt tatt hensyn til i vurderingen. Det er ikke rapportert naboklager hos Kværner Stord som direkte er relatert til demolering.

Tatt i betraktning den pågående industrielle aktiviteten på Kværner Stord verft, er det potensielle visuelle inntrykket vurdert som moderat til ubetydelig. Verftet søker å ha en god dialog med lokalsamfunnet, gjennom jevnlige møter med naboer og velforeninger (4 ganger i året), oppslag i lokalpresse og annet informasjonsmateriell.

Figur 5. *Et eksempel på visuell påvirkning. Strukturene i bakkant på bildet er nærmere 40 meter høye.*

5.5 Avfall og materialgjenvinning

Typisk gjenvinningsprosent for demoleringsprosjekt er på over 98 %. En god utnyttelse av ressurser, med gjenbruk og gjenvinning som de mest gunstige alternativer, så vel som miljømessig forsvarlig håndtering av farlig avfall, er en viktig del av alle demoleringsprosjekt. Gjennom mange prosjekt har Kværner vist en god avfallsbehandling med høyt fokus på sortering. Rapporter for alle prosjekt er tilgjengelig gjennom oppdragsgivere.

Det vil bli utarbeidet avfallsplaner for alle nye prosjekt, som i detalj viser til korrekt avfallsbehandling, sporbarhet og kontroll på endelig disponering. Avfall blir ikke endelig behandlet på Eldøyane, men sendes godkjente mottakere.

5.6 Begrensende tiltak

Håndtere risiko i avviklingsaktiviteter er en viktig funksjon som og må inkorporere vurdering av miljøpåvirkning. Risikovurdering generelt innebærer vurdering av risiko for personell, risiko for miljøet, samt risiko for tap av eiendeler eller økonomisk tap. I denne sammenheng er kun risiko for miljøet vurdert.

Det generelle prinsippet som brukes av prosjekt er å etablere egnede akseptkriterier for risiko, og sikre gjennom risikostyring at aksepterte risikonivå er så lave som praktisk mulig. Dette skal oppnås ved gjennomføring av risikoreduserende tiltak som:

- Teknisk gjennomførbarhet
- Barrierer mot miljøpåvirkning

Generelt har Eldøyane en solid beredskap gjennom Kværner Stord Beredskapsorganisasjonen disponerer både brannbil, ambulanse, og beredskapsbåt. Dette er bemannet med et godt utrustet og kompetent team. Beredskapsgruppen er også trent i utslipp til ytre miljø, inkludert å sette ut oljelenser på sjø.

5.6.1 Beredskap på sjø

Operasjoner på sjø benytter både fartøy og lektere som kan ha et potensial for utilsiktet søl. Begrensende tiltak vil omfatte lagring av olje og drivstoff, og beredskap på lekter og fartøy i henhold til standard operasjonelle prosedyrer.

Normalt gjennomfører man detaljerte risikogjennomganger på forhånd for å synliggjøre og å vurdere risikofaktorer og risikoreduserende tiltak i detalj.

Beredskapsorganisasjonen på Kværner Stord dekker de aktuelle arbeidssteder til sjø, som kan være oppankringspunkt i Digernessundet eller havnebassenget, men også grunnsetningsområder for eksempel ved Hille.

5.6.2 Beredskap på land

Beredskap på land følger en metodisk plan. Demoleringsområdet er utviklet med store flater med tett plate som har avrenning gjennom oljeavskillere i dag, og dette vil bli bygget ut med større områder tett flate og renseanlegg over tid. Dette er en primær barriere mot utilsiktet utslipp til både land og sjø.

Alt utstyr som ankommer land blir vurdert på forhånd gjennom grundig planlegging, og moduler og strukturer blir plassert i henhold til

forurensningspotensialet, som for eksempel hva som er om bord av stoffer og farlige materialer. Mulighet for å benytte oppsamlingsutstyr blir vurdert i forhold til opplagringshøyde, tilkomst, tilgjengelig infrastruktur osv. Dette vil være en sekundær barriere i forhold til beredskap. En slik prosess blir fulgt opp gjennom en risikoanalyse.

Demoleringsprosessen består videre av følgende hovedfaser:

1) Sikkerhetsinspeksjon: Dette første steget i demoleringsprosessen er en kontroll for at det ikke foreligger akutt risiko for personell, miljø eller utstyr. Modulen blir inspisert med hensyn på fallende gjenstander, åpninger i dekk og manglende stillas og rekkverk, og at det ikke er lekkasje av hydrokarboner eller asbest som blir spredt med regnvann eller vind. Modulen blir ikke tilgjengelig for arbeid før sikringsarbeidet er utført.

2) Miljøkartlegging: Her blir farlig avfall og strukturelle forhold i modulen kartlagt. Resultatet fra materialinspeksjonen blir benyttet til etablering av metodevalg for fjerning av farlig avfall og danner grunnlag for demoleringsmetode.

3) Fjerning av farlig avfall: Farlig avfall identifisert i materialinspeksjon blir fjernet av eget personell. Arbeidet blir utført med verneutstyr og metoder i henhold til det spesifikke materialet som blir fjernet.

4) Forberedning for demolering: Før en modul kan demoleres med hydrauliske maskiner blir høyden normalt redusert til 15 meter ved bruk av ulike teknikker som velting av rene strukturer, og nedløft med kraner.

5) Demolering: Modulene klippes i små biter med hydrauliske maskiner, eller ved bruk av personell meg gassbrennere. Annet kutteutstyr vurderes fra prosjekt til prosjekt.

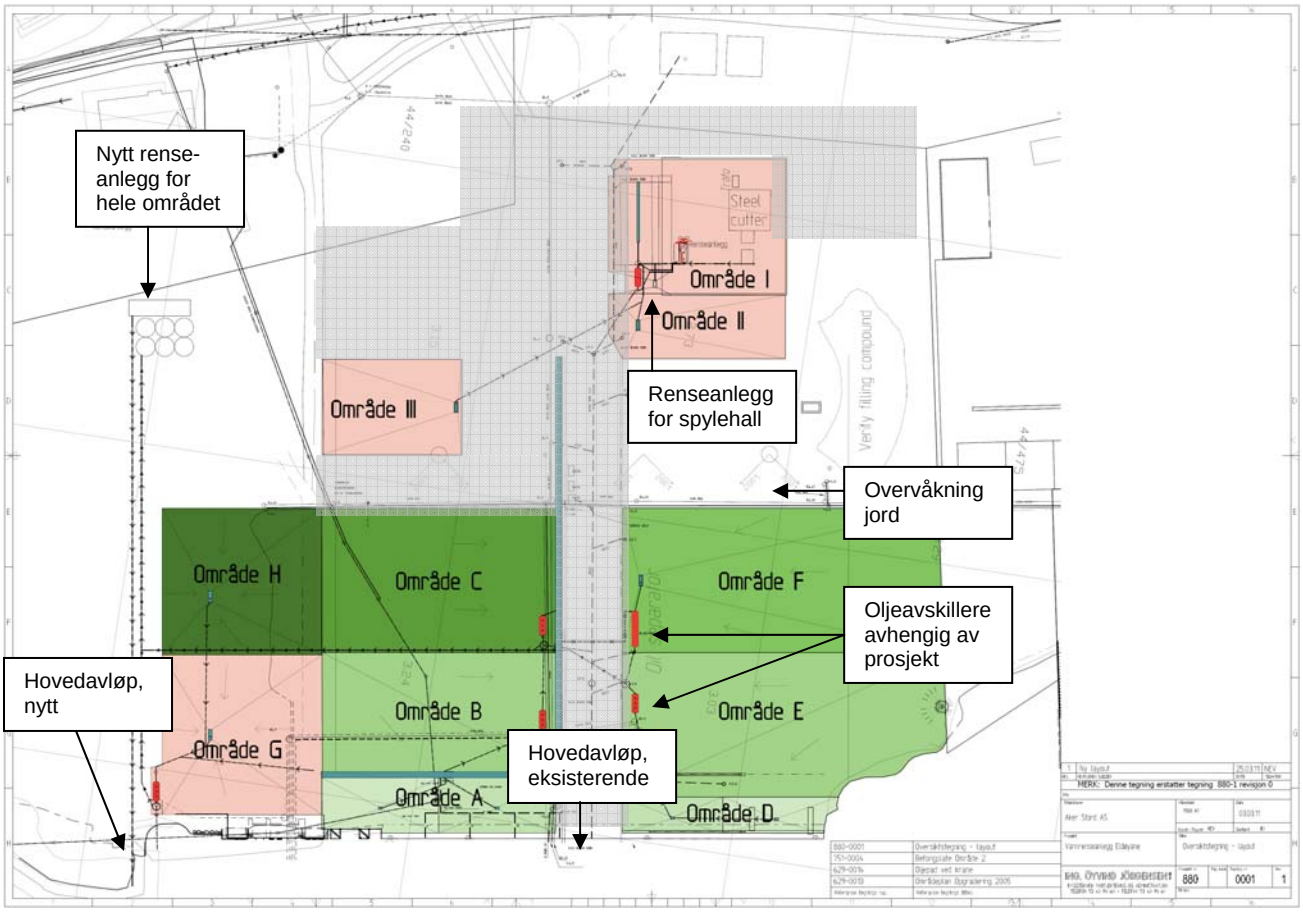
6) Segregering og avfallshåndtering: Under hele demoleringsprosessen blir metaller og avfall sortert i ulike fraksjoner, for videre avhending gjennom godkjente aktører.

En slik metodisk tilnærming til demolering gir en tredje barriere mot utslipp til miljøet. Dette blir så videre støttet av beredskap i form av brannslukkingsutstyr, mulighet for å stenge av enkelte demoleringsområder, bruk av rensanlegg, beredskap mot akutte søl som absorberingsmidler, tilgang på underleverandørtjenester som sugebil, og sist, men ikke minst, kort avstand til verftet sin beredskapsorganisasjon.

6 MILJØOVERVÅKNING

Et miljøovervåkingsprogram er etablert på Eldøyane demoleringsområde. Dette gjelder både utslipp av vann og jord, i tillegg til overvåkning av støy som gjøres av verftet. Programmet omfatter månedlige analyser av utløpsvann under prosjekt (hvert halvår uten prosjekt), hvor det blir analysert for tungmetaller og TOT-HC, med andre parametere etter behov. Videre vil jord bli analysert før og etter prosjekt. Prosjekter vil kunne ha behov for ytterligere overvåkning og kontroll, og dette kan for eksempel være analyse av:

- Marin begroing
- Strukturvann
- Overflatevann fra områder utenfor pad



Figur 6. *Kart som viser eksisterende og planlagte demoleringsområder, plassering av renseanlegg og overvåkningspunkt.*

Dagens situasjon er gitt ved at område G, A, B, C, D, I, II, III samt asfalterte flater i grått har tett dekke. Område G har egen oljeavskiller, det samme har ABC og I-III. Overløpsvann fra oljeavskiller på område G ledes direkte ut i sjø i dag, mens overløpsvann fra ABC og I-III går ut til sjø via en hovedledning i kranbane. Det er i hovedavløpet prøver blir tatt (i tillegg til oljeavskillere), men en utfordring er at hovedavløpet i dag og drenerer både asfalterte områder samt et gruset område til høyre for kranbanen.

Området vil suksessivt bli bygget ut med et mer avansert renseanlegg og oppgraderte betongflater slik som skissen viser oppe, og planene er klar for dette. Bygging er avhengig av tildeling av prosjekt, men vil etter planen starte tidlig i 2012. Da vil vannstrømmer bli kunne rutet i forhold til aktivitet, og et renseanlegg vil håndtere alt vann fra områder med demoleringsaktivitet. Spylehall (område I-III) vil ha et eget renseanlegg i forbindelse med egne prosjektspesifikke oppgaver, som rengjøring av NORM kontaminert utstyr. Det vil være et utløp for overflatevann utenom pad'er, men det vil ikke bli utført arbeid på disse områdene, og utløpet vil bli overvåket som i dag.

Det har blitt gjort beregninger for totale utslipp av tungmetaller og olje fra demoleringsområdet fra Frigg prosjektet i 2010, og disse er summert i vedlegg 3. Beregningene viser generelt lave totale utslipp, og påvirkningen av disse utslippene er vurdert som ubetydelige. I tillegg er berggrunnen i området fyllitt, og denne er i utgangspunktet rik på flere elementer, som arsen og sink.

Prøvetaking og analyse av mulige farlige materialer i strukturer og installasjoner kommer i tillegg til denne miljøovervåkningen.

7 MILJØSTYRING - RUTINER OG PROSEDYRER

1. Innledning

I Kværner Stord er miljøstyringssystemet en integrert del av det samlede HMS systemet. Miljøpolitikken er en del av bedriftens HMS-politikk. Politikken sier blant annet at:

- Vi skal drive vår virksomhet med effektiv bruk av materialer og energi, med minimalt med avfall og ingen skade på miljøet.
- Vi designer produkter og tjenester uten unødig miljøbelastning, og for å være effektiv i forbruk av energi og naturressurser. Vi søker å sikre at våre produkter kan gjenvinnes eller avhendes på en sikker måte.

Videre er miljømål og filosofi er angitt i Kværner Stord sin HMS manual, som er en viktig del av opplæring av ansatte og dokumentasjon mot underleverandører. Den sier blant annet:

4.4 General Environmental Strategy

All activities at Kvaerner Stord shall be carried out with efficient use of resources and energy, with minimum detrimental effect on the environment. This means, for example:

- Focus and awareness in the use of energy, water and other resources both during ordinary operations, projects and procurement.
- We shall take leadership in the local community with regard to the use of environmental friendly and renewable forms of energy.
- Uncontrolled emissions shall not occur. Controlled emissions shall be reduced to less than 50% of the permissible level.
- Our routines shall ensure that we choose the most environmental friendly solutions in the use of chemicals, tools and other equipment.
- Our waste shall be sorted in such a manner that optimal re-cycling is achieved.
- We shall maintain good relations with our neighbours, and ensure a minimum of disturbance by noise, dust, visual elements or other environmental conditions.

Dette sikres gjennom gode prosedyreverktøy, medarbeidere med gode kunnskaper innen ytre miljø og HMS generelt, og tett oppfølging fra ledelsen.

Kværner Stord er sertifisert i henhold til ISO 14001, en sertifisering som også dekker aktiviteter innen demolering. Sertifisering gitt av TI Sertifisering AS første gang 21.5.2002, og nåværende sertifikat er gyldig til 1.10.2013.

8 REFERANSER

1. Nytt riksvegsamband Sveio-Bømlo-Stord, konsekvenser for marint miljø. SMR 1994. U. Lie & T. Magnesen (red.) SMR – Senter for Miljø og Ressursstudier. Universitet i Bergen.

2. Resipientundersøkelse ved Aker Stord, Eldøyane i Stord kommune, i 2003. P.-O. Johansen. Seksjon for Anvendt Miljøforskning, UNIFOB. Universitetet i Bergen.

3. Resipientundersøkelse ved Kværner Stord på Eldøyane, Stord kommune i 2011. e-Rapport nr. 09.2011. K. Hatlen og P.-O. Johansen, Seksjon for Anvendt Miljøforskning, Uni Research, Universitetet i Bergen.

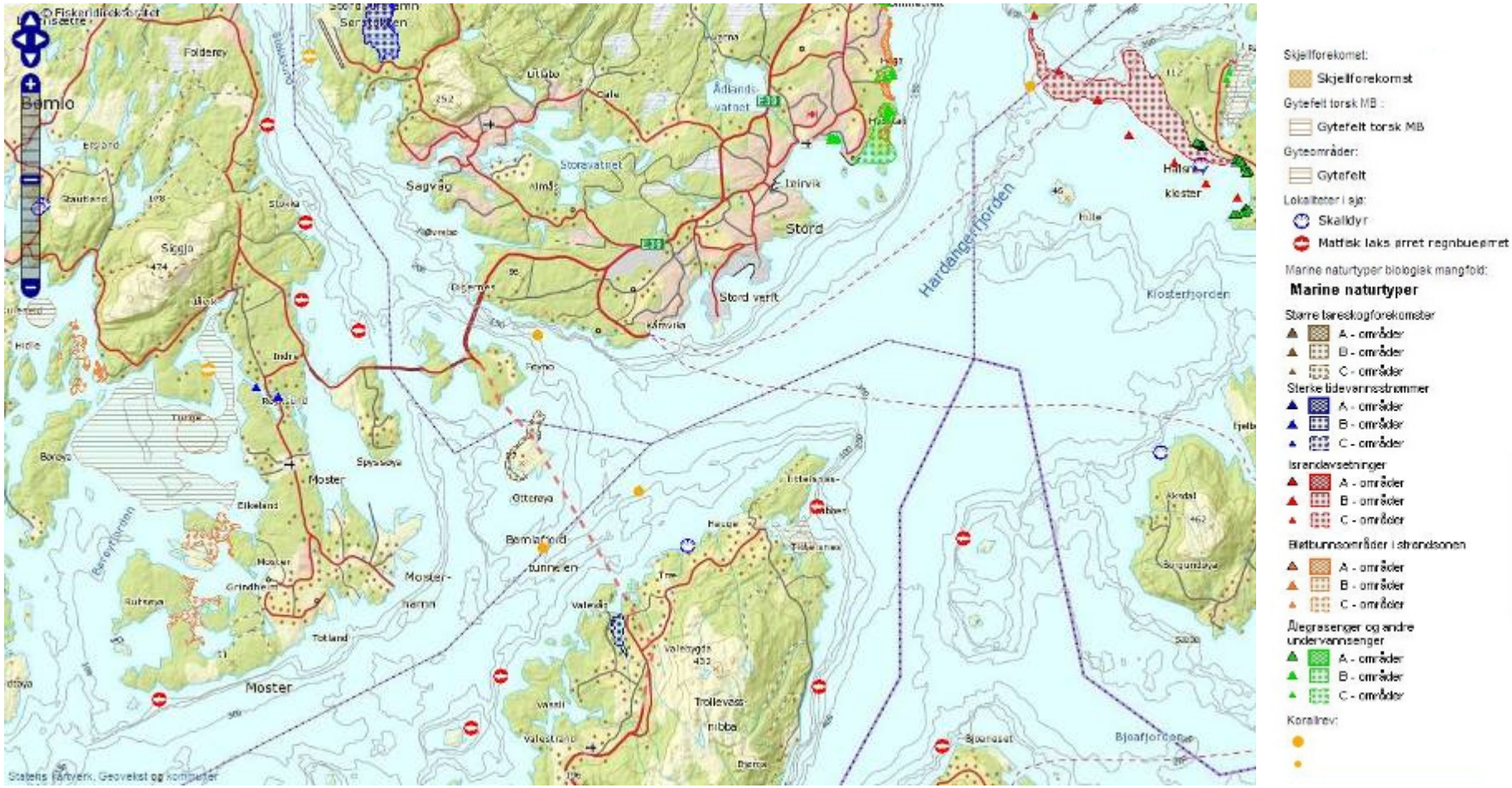
4. Stord kommune. Miljøundersøkelser i sjøområdene. Beskrivelse av resipientene, avløpsdisponering og miljøtilstand 2007. Rådgivende Ingeniører AS, Rapport nr. 1038, 2007

5. Guidelines for the Calculation of Estimates of Energy Use and Gaseous Emission in Removal & Disposal of Offshore Structures. Prepared by Tim Curtis, Cordah, Prof. Cliff Johnson, ERT; Steinar Nesse, DNV; Kristin Nåvik, DNV; Anna Marshall, Cordah. Report No. CORDAH/IOP002/98.

6. Energibruksfaktorer og utslippsfaktorer for ulike metaller, Morten Simonsen. Vestlandsforsking, rapport nr. 29/6/2009.

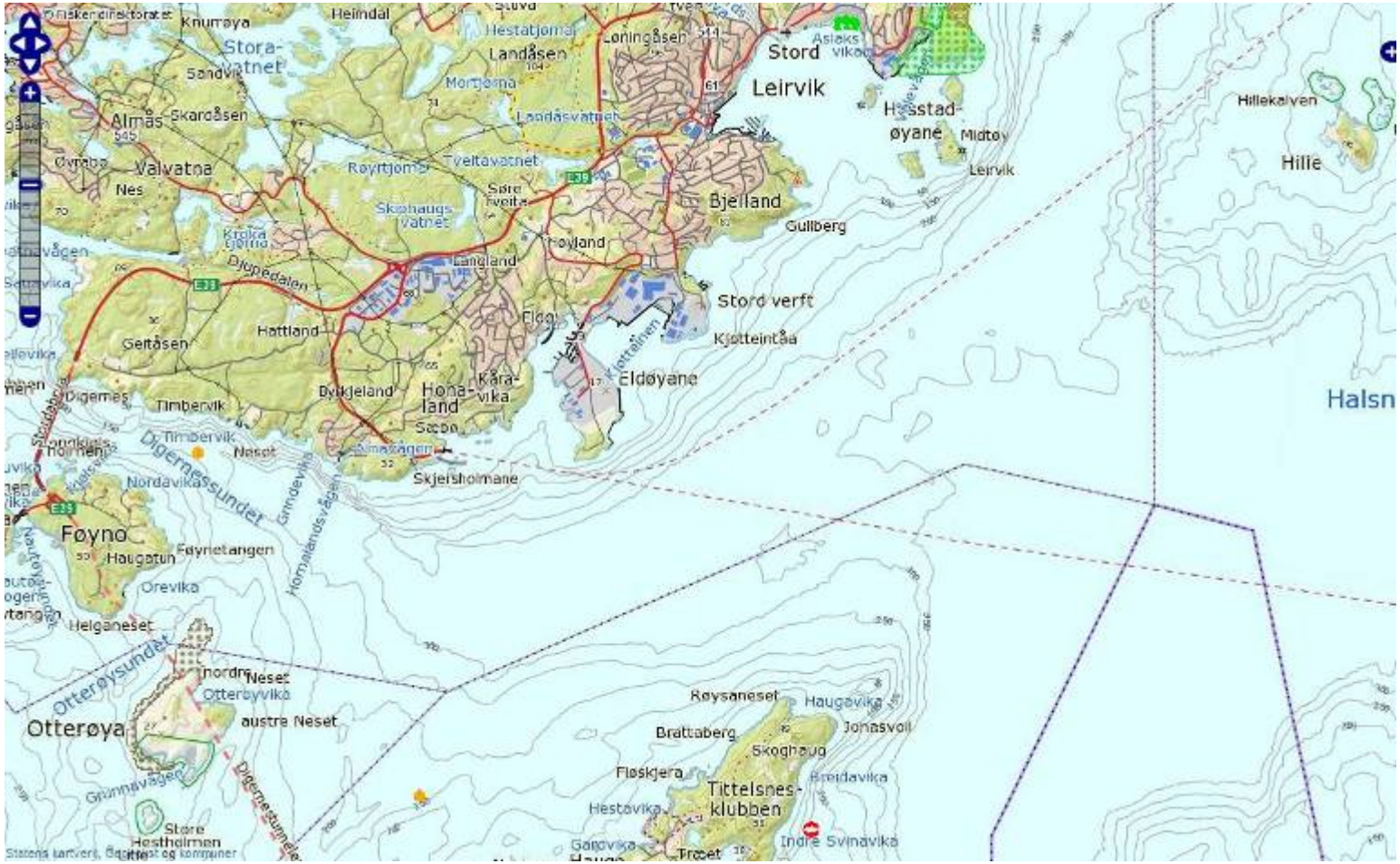
7. Current Measurements in Digernessundet, Final Report, CMI-Report No. 861103-4, Chr. Michelsen Institute 1987

VEDLEGG 1, MILJØSENSTIVITETSKART



***Figur 7**, områdekart i målestokk 1:60 000. Av viktige parametre er gytefelt for fisk i Børøyfjorden, skjellforekomster vet for Moster (Bømlo), oppdrettsanlegg, tareskog vest for Otterøy, samt korallerev(hovedsakelig Lophelia pertusa) i Bømlafjorden.*

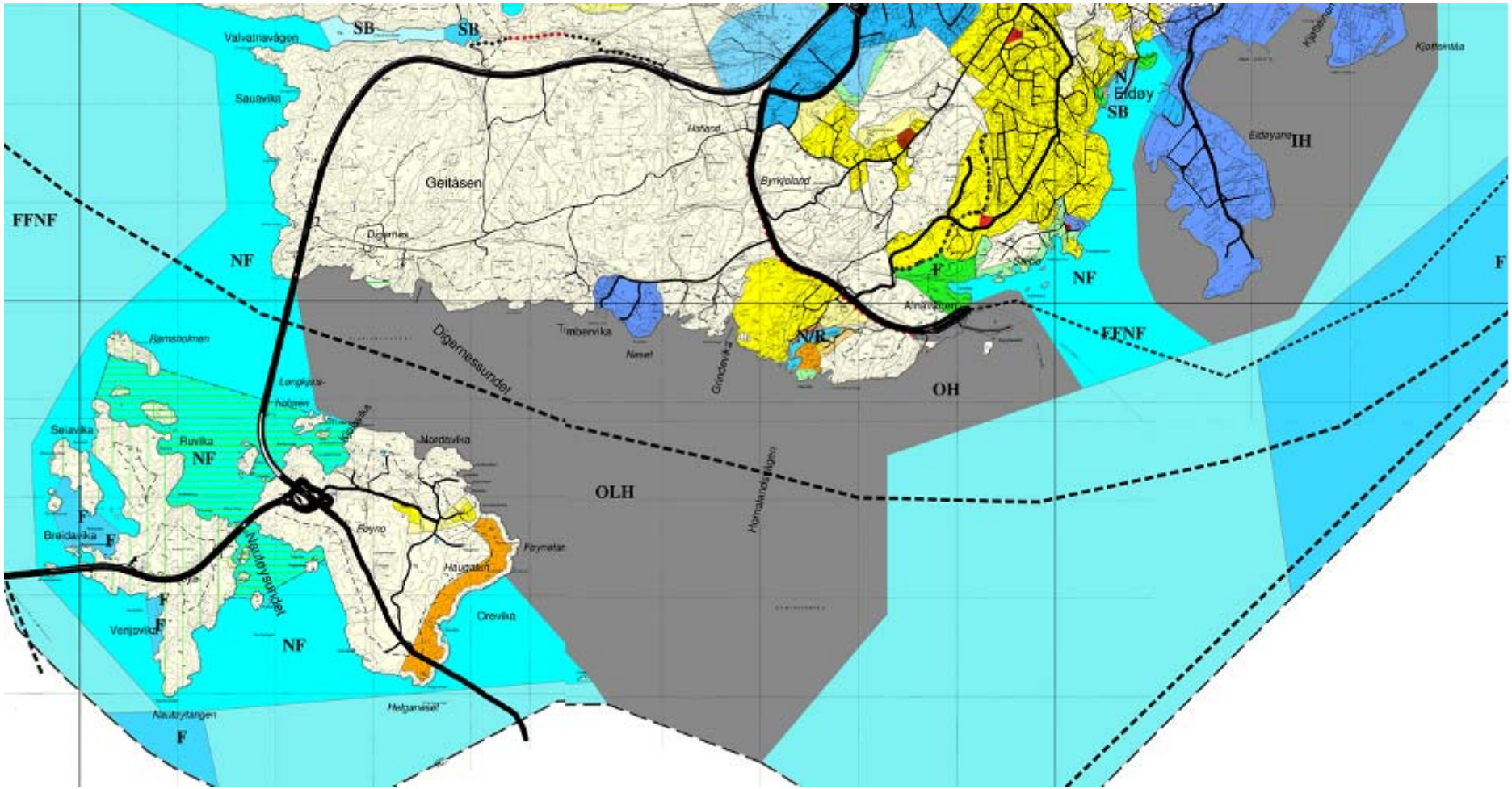
Ref. Fiskeridirektoratet



***Figur 8**, områdekart i målestokk 1:30 000. Tatt med for å vise sjøfuglreservat på Otterøy og Hille (markert med grønn strek), samt tareskogområdet på Otterøy. Avstanden til Otterøy fra Eldøyane er over 4 kilometer.*

Ref. Fiskeridirektoratet

VEDLEGG 2, UTDRAG AV KOMMUNEDELPLAN FOR STORD



***Figur 9**, Utdrag avkommuneplan for Stord, som viser områder for industrihavner, blant annet i Digernessundet.*

Ref. Stord kommune

VEDLEGG 3, BEREGNING AV UTSLIPP TIL VANN FRA ELDØY 2010

Utdrag fra overvåkningsprogram for Eldøy demoleringsområde.

Oversikt over analysedata av utløpsvann fra hovedavløp Eldøy

		Tilstands-klasse II	Tilstands-klasse III	Tilstands-klasse IV	19.12.2007 Hovedavløp	10.03.2008 Hovedavløp	05.10.2009 Hovedavløp	08.02.2010 Hovedavløp	23.02.2010 Hovedavløp	09.04.2010 Hovedavløp	05.07.2010 Hovedavløp	12.08.2010 Hovedavløp	15.11.2010 Hovedavløp	Snitt 2010	24.02.2011 Hovedavløp	17.06.2011 Hovedavløp
ELEMENT	ENHET:	*"God"*	*"Moderat"*	*"Dårlig"*	FCP 266	FCP 349	FCP 897	FCP 951	FCP 955	FCP 960	FCP 969	FCP975	FCP981		ED001	ED002
As	µg/l	<4,8	<8,5	<85	<1	<1	1,05	1	1	1	2	0,00	0,00	0,35	<0,010	
Cd	µg/l	<0,24	<1,5	<15	0,253	0,144	0,37	**0,45**	0,05	**0,75**	1,46	0,24	0,53	**0,63**	<0,0020	0,291
Cr	µg/l	<3,4	<36	<360	<0,9	<0.5	1,31	3,78	0,9	5,51	3,91	0,90	3,20	3,10	<0,0020	1,05
Cu	µg/l	<0,64	<0,8	<7,7	**3,62**	**1,55**	**7,43**	**16,50**	**1,25**	**8,54**	31,90	**9,03**	**9,87**	**12,07**	<0,0020	7,46
Hg	µg/l	<0,05	<0,07	<0,14	<0,02	<0.02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	<0,020	<0,020
Ni	µg/l	<2,2	<12	<120	**19**	**3,93**	**14,90**	**4,81**	1,50	9,90	17,50	11,70	7,15	**9,64**		3,41
Pb	µg/l	<2,2	<2,2	<28	0,785	0,378	1,55	4,27	0,6	2,60	7,11	0,60	6,33	3,74		1,18
Zn	µg/l	<2,9	<6	<60	**137**	**58**	**218,00**	**241,00**	**41,40**	**345,00**	490,00	**145,00**	**422,00**	**271,77**	0,12	453
Sum >C5-C40	mg/l				<30		0,1	0,25	0	1,00	**22,40**	0,092	0,00	7,80	0	<1.00

Utslipp 2010		Enhet
As	18	g
Cd	32	g
Cr	159	g
Cu	619	g
Hg	1,0	g
Ni	495	g
Pb	192	g
Zn	13942	g
Sum <C5-C40	400	kg

Utslipp basert snitt over 2010, 1900 mm / m^2 nedbør per år, og 27 000 m^2 tett flate.

Ref. Kværner Stord