KVÆRNER

Søknad om tillatelse til håndtering av radioaktivt avfall og utslipp av prosessvann

Vedlegg 2

Risikovurdering

Kværner Stord AS

Risikovurdering for arbeid med NORM

Revisjon 5, 16. Januar 2012

INNHOLD

1. INTRODUKSJON ---------- 3

2. DEFINISJONER ---------- 3

3. PLANLEGGING ---------- 4

3.1 BAKGRUNN OG MÅL 4

3.2 ORGANISERING 4

3.3 OM AKTIVITETER PÅ ANLEGGET (ANALYSEOBJEKTET) 4

3.4 FORUTSETNINGER 7

3.5 FRAMGANGSMÅTE 7

4. RISIKOVURDERING ---------- 7

4.1 IDENTIFISERING AV UØNSKEDE HENDELSER 7

4.2 BESKRIVELSE AV RISIKO 9

5. KONKLUSJON ---------- 15

6. REFERANSER ---------- 15

7. VEDLEGG ---------- 16

7.1 AKSEPTKRITERIER FOR RISIKO 16

1. INTRODUKSJON

Kværner driver blant annet demolering av offshore konstruksjoner, og er etablert på Stord.

Denne risikovurderingen omhandler arbeid med NORM (Natural Occuring Radioactive Materials) som kan forefinnes i offshore konstruksjoner, rørledninger, fleksible risere, utstyrsenheter og annet. For detaljer om operasjonelle metoder refereres det til Prosedyre P0021, *Håndtering av Radioaktivt Avfall.*

Opprinnelsen til NORM er utfellinger som oppstår under produksjon av olje (og gass) på norsk sokkel. Bergarter i olje- og gassreservoarer inneholder naturlig forekommende radioaktivitet og spesielt de tre isotopene radium 226, radium 228 og bly 210 (^{226}Ra, ^{228}Ra og ^{210}Pb). Radium løses lett i vann og fraktes opp med produsert vann. Når de kjemiske forholdene i vannet endres, for eksempel ved forandringer i trykk og temperatur kan radioaktive utfellinger avleires på innsiden av rør og annet produksjonsutstyr som en del av mineralske avleiringer. NORM som avfall oppstår når produksjonsrør og -komponenter rutinemessig rengjøres, eller som en del av avfallshåndteringen når en oljeinstallasjon avvikles.

NORM i forbindelse med oljeproduksjon følger ofte bariumsulfat. Det utfelte materialet er normalt svært lite løselig i vann. Fjerning av avleiringer fra utstyr krever derfor bruk av fysiske eller kjemiske fjerningsmetoder. Denne risikovurderingen vil fokusere på

- Monitorering, offshore, inshore og på land, for arbeid under ledelse av Kværner Stord.
- Nedtaking og håndtering av rør og utstyrskomponenter som inneholder NORM, dette arbeidet kan gjøres offshore, inshore og på land. Med inshore så menes oppankring eller grunnsetting som en del av forberedelse til demontering.
- Rengjøring av rør og utstyrskomponenter som er planlagt gjort i et eget anlegg på Eldøyane Næringspark spesielt utformet for dette
- Kontroll av innkommet materiale
- Prøvetakning
- Kontroll av radioaktivitet under rengjøringsprosesser
- Kontroll av filterenhet mot ytre miljø
- Beskyttelse av personell, pakking og videre transport og disponering av NORM
- Sluttkontroll av rengjort utstyr.

Det viktigste elementet som det er fokusert på i denne risikovurderingen vedrørende fare for personell er mulig eksponering for støv. Eksponering for radioaktivitet fra NORM som hovedsakelig fremdeles er i rør og utstyr, eller pakket på forsvarlig måte gir erfaringsmessig små stråledoser, mens derimot eksponering mot støv må unngås.

Det skal ikke lagres NORM på området utover behov for effektiv logistikk. Rengjøring er i utgangspunktet tenkt som fysisk rengjøring med vann og høyt trykk, men kjemisk rengjøring kan og benyttes hvis det etableres kompetanse på dette området, eventuelt kan underleverandører benyttes til dette.

2. DEFINISJONER

Denne rapporten følger definisjoner som angitt i NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger. Andre definisjoner er gitt under:

Becquerel (Bq) - måleenhet for radioaktivitet. 1 becquerel = spalting av et atom pr. sekund.
Dose - den strålingsmengden som absorberes i kroppen pr. vektenhet.
Doserate - den dosen som måles pr. tidsenhet; som oftest time.
Doseratemåler - instrument som måler doseraten et menneske på samme sted som instrumentet utsettes for.

Ioniserende stråling - elektromagnetisk stråling (røntgen, gamma) eller partikkelstråling (alfa, beta) som danner ioner når det treffer annet materiale.
Kontrollert område - område der det arbeides med NORM slik at radioaktiv eksponering kan forekomme.
NORM - forkortelse for naturlig forekommende radioaktive materialer (før kalt LRA, Lav Radioaktive Avleiringer, fra petroleumsvirksomhet) med spesifikk aktivitet over friklassingsgrensen.
Sievert (Sv) - måleenhet for stråledose 1 Sv = 1 Joule pr. kg
Spesifikk aktivitet - angir radioaktivitet pr. vekt-, flate- eller volumenhet av materialet (f.eks Bq/g).

3. PLANLEGGING

3.1 BAKGRUNN OG MÅL

Bakgrunn for denne analysen er selskaps-, og myndighetskrav for å kunne få tillatelse til å drive virksomhet med rengjøring av rør og utstyr for NORM. I tillegg til dette kommer monitorering, nedtaking og håndtering av rør og utstyr med NORM, og selvsagt disponering av NORM som en naturlig del av prosessen.

Mål for analysen er å kartlegge kvalitativt risiko for personskade og for utslipp til miljøet for håndtering av rør og utstyr, rengjøringsanlegget på Eldøyane, og disponering, for å vurdere eventuelle risikoreduserende tiltak for arbeid med NORM. På grunnlag av analysen skal det gjennomføres tiltak, og det skal holdes ved like en plan for arbeidet.

3.2 ORGANISERING

Analysen er gjennomført av HMS/KS rådgiver Vidar Høivangli, med støtte fra følgende:

- Demoleringsleder Eirill Hatlevik
- Senioringeniør Trevor Anthony Smith
- Strålevernsleder ved Kværner Stord AS, Odd Magne Aanderaa
- Miljøingeniør Helge Osland
- Formann farlig avfall Kim Rasmussen

Det er gjennomført flere møter og befaringer som en del av risikoanalysen.

3.3 OM AKTIVITETER PÅ ANLEGGET (ANALYSEOBJEKTET)

Mengder NORM som kan behandles ved anlegget er svært uvisst, og er prosjekt avhengig. Spesifikk aktivitet for nuklidene 226Ra, 228Ra og 210Pb overstiger normalt ikke 50 Bq/g, og er sannsynligvis under 20 Bq/g for avleringer fra offshore olje- og gassvirksomhet. Med 5 000 kg og 20 Bq/g vil total aktivitet per år derfor maksimalt være på 100 MBq. Dette vil også være den totale mengden som kan lagres på en gang. Dette er anslått etter erfaring med tidligere offshore prosjekt på Eldøyane som har hatt prosessutstyr og rør med NORM (fra plattformene Maureen Alpha og Frigg TCP2, hogget i hhv 2003 og 2007) og tilgjengelig informasjon (Strålevernsrapporter)

3.3.1 rengjøringsanlegg Kværner Stord

- Antall ansatte som vil arbeid med NORM vil maksimalt være 6. Dette innebærer operatører (4 stk), arbeidsformann og strålevernkoordinator.

- Denne typen arbeid krever spesielle anlegg, som er nærmere beskrevet i eget dokument. Anlegget består av en egen hall med filter/sluse for luft, filter for behandling av vann samt at hele området utenfor er utstyrt med fast dekke, sandfang og oljeavskillere som vil være en barriere mot det ytre miljø.

- Arbeidet vil både kunne dekke typisk prosjektrettet (og tidsavgrenset) oppdrag for demoleringsvirksomhet, og ta oppdrag for rengjøring av utstyr som følge av revisjonsstans, modifikasjonsarbeids offshore osv. Dette er da med tanke på en kontinuerlig virksomhet. Samarbeid med andre selskaper som Aker Solutions er aktuelt.

- Avvikshåndtering vil bli ført i Kværner sitt system Synergi, som både sikrer korrekt oppfølging og erfaringsoverføring.

- Kværner Stord sitt beredskapssystem vil bli benyttet, og beredskapsorganisasjonen vil få opplæring og informasjon om aktivitetene på anlegget. Dette er spesielt viktig med tanke på beredskapsoppdrag innefor soner hvor det kan være risiko for forhøyet aktivitet.

- Anlegget har i dag flere personer som kan utfylle rollen som strålevernskoordinator, basert på operativ kompetanse og erfaring, kunnskap innen måleteknikk, samt teoretisk utdannelse og andre kvalifikasjoner. Strålevernskoordinator vil, på basis av målinger og/eller nukleær analyse foreta deklarering av avfallet iht nye avfallstoffnummer for radioaktivt avfall som kom i 2011.

Prosessen for anlegget blir som følger:

Avtale/prosjektgjennomgåelse. Det vil ikke bli levert utstyr for rengjøring uten en på forhånd inngått avtale som sikrer kontroll med inngående materiale. Selv om mengden radioaktivitet er ukjent vil det være gjort en forhåndvurdering av arbeidsomfang

Planlegging. Metodevalg for transport, håndtering, demontering og rengjøring og eventuell remontering/skraping skal vurderes på forhånd, og settes opp i et jobbkort. Viktige elementer er planlegging i forhold til arbeidsbehov, utstyrsbehov og måleteknikk. Typiske utfordringer er tilkomst for måling.

Mottakskontroll. Alt utstyr skal kontrolleres iht til avtale og planlegging, samt at det skal utføres kontrollmåling av aktivitet, samt eventuell prøvetakning. Slik kontroll utføres med egnede dose-rate målere, og gamma målere vil brukes i de fleste tilfeller. Dette skal loggføres. Utstyr med positive funn av aktivitet eller hvor dette er mistenkt, skal lagres på egne avsperrede områder. Måling utføres iht gitte prosedyrer.

Demontering. Hvor dette er aktuelt, skal utstyr demonteres med tanke på andre risikofaktorer som trykk eller annet farlig avfall, og håndteres der etter. Typiske enheter hvor dette er nødvendig er ventiler. Etter demontering gjøres nye kontrollmålinger, og eventuelle prøvetakninger gjøres.

Rengjøring. Gjøres iht til planlagte aktiviteter. All rengjøring er i utgangspunktet våt (vanntrykk, kjemisk rengjøring) for å unngå støv. Egne prosedyrer for slike prosesser foreligger. Gjøres arbeid i tanker eller under andre spesielle forutsetninger brukes etablerte prosedyrer for dette.

Friklassifisering Utstyr friklassifiseres i forhold til ny bruk eller skraping ved hjelp av høyoppløselig gammaspektrometri. Måling utføres iht gitte prosedyrer.

Remontering/skraping. Gjøres iht til planlagte aktiviteter. Ferdige enheter som skal gjenbrukes lagres utenfor området.

Avfallshåndtering. For hvert prosjekt gjøres en kontroll av avfallsmengde og aktivitet. Avfall lagres midlertidig på et eget avsperret område inntil en transport kan organiseres til sluttdeponi. Annet avfall som sand, olje osv. som er friklassifisert skal og veies og sendes ut av anlegget gjennom godkjente avfallsaktører. Metaller sendes til godkjente mottakere av skrap.

Dokumentasjon. For hvert prosjekt lages en sluttrapport som stadfester metode, avfallsmengde og aktivitet. Samlet avfallsmengde og aktivitet gjennom anlegget skal rapporteres årlig til Strålevernet.

3.3.2 Annet arbeid

Dette dekker monitorering og prøvetakning, og nedtaking av ustyr og rør for transport til rengjøring. Monitorering for utstyr og rør som er i drift, eller ikke demontert gjøres utvendig, med de begrensninger dette medfører for målenøyaktighet. Dette arbeidet utgjør ingen helserisiko, men man kan overse lokaliteter med NORM, slik at dette arbeidet alltid vil være kun indikativ. Arbeidet gjøres med egnede gamma målere iht gitte prosedyrer. Arbeidet dokumenteres,

Hvis utstyr og rør er åpnet for tilkomst mot flater muligens kontaminert med NORM gir dette muligheter for bedre målinger, og man kan bruke mer sensitive gamma målere, men og kombinasjonsprober for alfa, beta og gammastråling. Ved åpninger skal man holde overflater fuktige, sørge for å unngå søl, ikke kontaminere målere eller hansker, og bruke egnet verneutstyr, som hansker og P3 filtermaske. Arbeidet dokumenteres,

Arbeid offshore vil alltid være underlagt operatørselskapene sine rutiner og retningslinjer.

Hvis det foretas prøvetakning må man være varsom med søl. Løst materiale kan prøvetas direkte i egnede prøveglass (puck), ved bruk av engangsskje eller lignende, men må det foretas fysiske prøver ved hard avleiringer, eller ved tynt belegg må metodikk vurderes i hvert tilfelle. Prøver analyseres ved godkjente laboratorier.

For nedtaking av utstyr og rør gjelder generelt følgende retningslinjer:

- Området det arbeides i blir en kontrollsone hvor prosedyre P0021 gjelder, mhp avgrensing, verneutstyr, kontrollmåling, sikring mot søl osv. (Offshore må P0021 eventuelt vurderes mot operatørselskapet sine rutiner.)
- Kutting innebærer primært kaldkutting, brenning skal unngås da dette frigjør støv.
- Avleringer holdes fuktige hele tiden.
- Aktivitetsnivå i hver enhet kontrolleres og dokumenteres.
- Åpninger, flenser osv skal sikres så snart det er mulig, og innefor kontrollsonen. Egnet utstyr som sikrer enhetene ved videre behandling og transport skal benyttes.

Midlertidig lagring av sikret utstyr og rør foretas iht P0021. Området skal sperres av og kontrolleres mhp strålenivå. Dette skal dokumenteres. Videre transport skjer iht IMDG regelverket til sjøs, og ADR regelverket på land. Primært vil utstyret rengjøres på eget anlegg. Strålevernskoordinator vil, på basis av målinger og/eller nukleær analyse foreta deklarering av avfallet

3.4 FORUTSETNINGER

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for risikovurderingen:

- Vurderingene gjelder innenfor Aker Kværner AS sitt anlegg på Eldøyane Næringspark for rengjøring. Monitorering og nedtaking av utstyr og rør kan skje på lokaliteter avhengig hvor en plattform står, offshore, inshore eller på land. Prosedyremessig og ansvarsmessig er ikke dette en utfordring, men offshore er arbeidet underlagt operatørselskapene sine rutiner.

- Vurderingene gjelder rengjøring av utstyr og rør med fysiske/kjemiske midler. Videre gjelder dette monitorering, demontering og transport av ustyr og rør.

Risikovurderingen dekker ikke reise til og fra en plattform (offshore eller inshore), og videre heller ikke løft, kutteteknikker, høytrykkspyling og andre fysiske arbeidsoperasjoner. Slikt arbeid er dekket av egne prosedyrer, gjelder godkjent utstyr og følger krav til dokumentert kompetanse, og vil være gjenstand for egne risikovurderinger uavhengig av NORM.

3.5 FRAMGANGSMÅTE

Det er valgt en enkel modell hvor konsekvens og sannsynlighet er vurdert i samsvar med risikomatriser brukt hos Kværner Stord AS (referanse til Prosedyre P0003 *Risikostyring*). Dette er en arbeidsmetode som er kjent av alle i gruppen, og som leder fram til et overordnet risikobilde, med tilhørende aksjoner (risikoreduserende tiltak) for identifisert risiko der hvor denne er vurdert som uakseptabel.

Risikomatrisen er vist i vedlegg 1.

4. RISIKOVURDERING

4.1 IDENTIFISERING AV UØNSKEDE HENDELSER

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert:

Kartlegging/prøvetakning
- Vanskelig tilkomst, mindre nøyaktighet,
- Skjerming (tykkvegget gods)
- Mangelfull merking og dokumentasjon
- Målefeil, mangelfull kontroll av måleutstyr eller feil måleteknikk

Demontering/pakking
- Søl, eksponering til tørre avleiringer, manglende kontrollområder (SJA/AT)
- Tilkomst, jobbavbrudd grunnet vær, beredskap, sikring på arbeidsplassen.
- Arbeidsområde/midlertidig lager, egnethet, tilgang på utstyr, kontroll

Merking/transport
- Feilmerking, feil klassifisering for transport, transportmanifest

- Uforsiktig håndtering, brudd på forsegling

NORM tilstede i strukturer uten at dette blir oppdaget ved mottak

Dette kan oppstå som følge av:
- Manglende informasjon fra oppdragsgiver
- Manglende eller feil utført inspeksjon og identifisering eksternt
- Manglende loggføring og dokumentasjon hos oppdragsgiver

Manglende kontrolltiltak i mottakslager

Dette kan oppstå som følge av:
- Feil utført mottak og kontroll, manglende loggføring og dokumentasjon
- Manglende eller feil utført inspeksjon og identifisering.
- Manglende merking og sikring av utstyr og rør, eller tønner med løst materiale fra oppdragsgiver

Manglende oppfølging av personell under rengjøring, herunder risiko for uakseptabel stråling og risiko for personell som følge av fysiske rengjøringsteknikker

Dette kan oppstå som følge av:
- Feil utført arbeid, manglende opplæring, manglende informasjon
- Mangelfull oppfølging av prosedyrer
- Manglende eller feil utført ledelse
- Manglende utført risikostyring, eller identifiserte tiltak ikke blir gjennomført

Mangelfull kontroll av renseanlegg for vann

Dette kan oppstå som følge av:
- For kort oppholdstid i sedimenteringskammer
- Sandfilter ikke tilbakespylt eller automatikk ikke funksjonell
- Feil utført arbeid, manglende opplæring, manglende informasjon
- Manglende eller ikke dekkende prøvetakning
- Manglende loggføring og dokumentasjon

Mangelfull kontroll av filterenhet for luft

Dette kan oppstå som følge av:
- Filterenhet ikke fulgt opp, filter byttet, ettersyn, vedlikehold etc.

Uakseptabel midlertidig lagring og endelig deponering av NORM

Dette kan oppstå som følge av:
- Manglende merking og sikring av utstyr og rør, eller tønner med løst materiale
- Manglende kompetanse hos underleverandører
- Manglende loggføring og dokumentasjon
- Feil klassifisering av avfallet

Disse hendelsene er videre behandlet i risikovurderingen nedenfor.

4.2 BESKRIVELSE AV RISIKO

RISIKOVURDERING Håndtering av NORM Kværner Stord AS 2012							
Aktivitet / Område	**Uønsket Hendelse Hva kan gå galt?**	**Mulig konsekvens**	**Sannsyn-lighet**	**Risiko nivå**	**Risikoreduserende tiltak**	**Ansvar**	**Frist**
Kartlegging/ prøvetakning	Vanskelig tilkomst, mindre nøyaktighet, Skjerming (tykkvegget gods)	Fare for feilklassifisering, som kan ha kostnadseffekter ved senere behandling.	2		Denne typen måling er indikativ, og dette informeres til oppdragsgiver. Kontrollmåling/prøvetakning utføres når innvendig måling er mulig.		
	Mangelfull merking fra før, manglende dokumentasjon tilgjengelig	Utilsiktet spredning av NORM med fare for personell og forurensing av det ytre miljø.	2		Egen prosedyre for arbeid med NORM er på plass. Måling og kartlegging gjøres uavhengig av informasjon fra oppdragsgiver.		
	Målefeil, mangelfull kontroll av måleutstyr eller feil måleteknikk	Fare for feilklassifisering, som kan ha kostnadseffekter ved senere behandling, samt utøve en fare for personell.	3		Egen prosedyre for arbeid med NORM er på plass. Erfaring innen arbeid med NORM, også innen måleteknikk. Måleutstyr kalibreres jevnlig.	Stråleverns koord.	Kont.
Demontering/ pakking	Søl, eksponering til tørre avleiringer.	Utilsiktet spredning av NORM med fare for personell og forurensing av det ytre miljø.	3		Arbeid gjøres innenfor kontrollsone hvor det er nødvendig klarlegging, tildekking og beredskap. Avleringer holdes fuktig. Dette har konsekvenser for arbeid i kulde eller sterk vind.		
	Tilkomst, beredskap, sikring på arbeidsplassen ved jobbavbrudd.	Utilsiktet spredning av NORM med fare for personell og forurensing av det ytre miljø.	2		Ved arbeid på land vil tilkomst og sikring av arbeidssted bli tilrettelagt. Ved arbeid offshore eller inshore kan tilkomst være vanskelig og må underlegges en egen SJA. Arbeidsplasser må tilrettelegges slik		

					at man kan forlate stedet på kort varsel ved jobbavbrudd.		
	Arbeidsområde/ midlertidig lager, tilgang på utstyr, kontroll.		1		Egen prosedyre for arbeid med NORM er på plass. Arbeid utføres ikke hvis det mangler utstyr eller kontrollmuligheter.	Stråleverns koord.	Kont.
Merking/transport	Feilmerking, feil klassifisering for transport	Feil i transportmanifest kan utgjøre fare for personell	2		Transportmanifest fylles sammen med sikkerhetsrådgiver i transportfirma. Merking av utstyr må være egnet, og holde for vær og vind.	Stråleverns koord.	Kont.
	Uforsiktig håndtering, brudd på forsegling	Utilsiktet spredning av NORM med fare for personell og forurensing av det ytre miljø	3		Pakking må alltid skje med best mulig materiale egnet for formålet. Kun plast er dårlig egnet til åpninger ved lengre transport. Søl må holdes fuktig og samles opp snarest.	Stråleverns koord.	Kont.
NORM tilstede uten at dette blir oppdaget ved mottak	Manglende informasjon fra oppdragsgiver	Utilsiktet spredning av NORM med fare for personell og forurensing av det ytre miljø	1		Oppdragsgiver vil alltid blir spurt om tidligere identifisert NORM, måleresultat, annen informasjon osv. Dette vil likevel alltid bli kontrollert innenfor eget ansvarsområde.	Stråleverns koord.	Kont.
	Manglende eller feil utført inspeksjon og identifisering	Utilsiktet spredning av NORM med fare for personell og forurensing av det ytre miljø. Fare for feilklassifisering, som kan ha kostnadseffekter ved senere behandling.	2		Egen prosedyre for arbeid med NORM er på plass. Selskapet har tilgang på personell med lang erfaring innen arbeid med NORM, også innen måleteknikk. Det vil bli utført inspeksjon for NORM på alt utstyr etter ankomst, uavhengig av gitt informasjon.	Stråleverns koord.	Kont.
Manglende kontrolltiltak i mottakslager	Feil utført mottak og kontroll, manglende loggføring og	Kan medføre feilbehandling av utstyr, med fare for personell.	3		Kravene til loggføring, dokumentkontroll og arkivering er strenge for denne typen arbeid.		

	dokumentasjon				Arbeidet vil bli underlagt intern revisjon.	Stråleverns koord.	Vil bli utført i 2012
	Manglende eller feil utført inspeksjon og identifisering	Utilsiktet spredning av NORM med fare for personell og forurensing av det ytre miljø. Fare for feilklassifisering, som kan ha kostnadseffekter ved senere behandling.	2		Egen prosedyre for arbeid med NORM er på plass. Selskapet har tilgang på personell med lang erfaring innen arbeid med NORM, også innen måleteknikk. Det vil bli utført inspeksjon for NORM på alt utstyr etter ankomst.	Stråleverns koord.	Kont.
	Manglende merking og sikring av utstyr og rør, eller tønner med løst materiale fra oppdragsgiver	Utilsiktet spredning av NORM med fare for personell og forurensing av det ytre miljø.	1		Mottakskontroll vil og innebære en sikkerhetskontroll av forsendelser. Kun materiale eller utstyr som er forskriftsmessig pakket og sent under gjeldene regelverk (som ADR) vil bli akseptert inn i anlegget. Avvik vil bli meldt til oppdragsgiver.		
Manglende oppfølging av personell under rengjøring, herunder risiko for uakseptabel stråling og risiko for personell som følge av fysiske rengjørings-teknikker	Feil utført arbeid, manglende opplæring, manglende informasjon	Kan medføre feilbehandling av utstyr, med fare for personell. Personellskade under håndtering av NORM krever spesielle forholdsregler for redningsmannskaper.	2		Opplæring og informasjon av en dedikert team av operatører er en sikkerhetsfaktor i prosjektet. Anlegget har svært erfarne operatører som har jobber med NORM, asbest og en lang rekke andre aktiviteter inne demolering i en årrekke. Beredskapsavdelingen på Kværner Stord AS vil få opplæring og informasjon om aktivitetene på anlegget. Øvelser vil bli avholdt på anlegget.	Stråleverns koord.	Vil bli utført i 2012
	Mangelfulle prosedyrer eller manglende oppfølging/etterlevelse	Kan medføre feilbehandling av utstyr, med fare for personell.	2		Prosedyrer for NORM og operative prosedyrer (håndtering av tunge gjenstander, fysiske	Stråleverns koord.	OK, utført i 2011

	av prosedyrer, herunder bruk av verneutstyr				rengjøringsmetoder) vil bli oppdatert i samarbeid med kompetente medarbeidere. Anlegget har lang erfaring i arbeid med asbest som er en fordel i dette arbeidet.		
	Manglende eller feil utført ledelse	Kan medføre feilbehandling av utstyr, med fare for personell.	2		Formenn for farlig avfall har lang erfaring i å lede arbeid med asbest, og denne erfaringen vil bli tatt med i det videre arbeid. Annet personell i ledelsesfunksjoner på anlegget sitter tett på det operative anlegget og har en hands-on leder stil.		
	Manglende utført risikostyring	Kan medføre feilbehandling av utstyr, med fare for personell.	1		Det er strenge krav til risikoanalyse for denne typen arbeid, både med hensyn på NORM (strålevern) og det fysiske arbeidet som utføres (som høytrykkspyling.) Risikovurderinger (HAZID, HAZOP) vil bli utført for prosjekt, SJA utføres hyppig for alt arbeid. Identifiserte tiltak vil bli fulgt opp i Synergi.	Stråleverns koord.	Kont.
Mangelfull kontroll av renseanlegg for vann	For kort oppholdstid i sedimenteringskammer Filterenhet ikke fulgt opp, filter byttet, ettersyn, vedlikehold etc.	Utilsiktet spredning av NORM med fare for forurensing av det ytre miljø.	2		Automatisert tilbakespyling. Det vil bli utarbeidet detaljerte instrukser for behandling av filteranlegg for vann.	Stråleverns koord.	2010
	Feil utført arbeid, manglende opplæring, manglende informasjon	Utilsiktet spredning av NORM med fare for forurensing av det ytre miljø.	2		Anleggets prosesser, inkludert renseanlegget, vil bli gjennomgått med alt involvert personell.	Stråleverns koord.	OK, utført i 2011
	Manglende eller ikke dekkende prøvetakning	Fare for feilklassifisering, som kan ha kostnadseffekter ved	2		Prøvetakning dekkes opp i instrukser. Anlegget har god dialog		

		senere behandling.			med sertifiserte institutter som kan foreta nødvendige nukleære analyser og kjemiske analyser av avløpsvann.		
Mangelfull kontroll av filterenhet for luft	Filterenhet ikke fulgt opp, filter byttet, ettersyn, vedlikehold etc.	Utilsiktet spredning av NORM med fare for forurensing av det ytre miljø.	2		Det vil bli utarbeidet detaljerte instrukser for behandling av filteranlegg for vann.	Stråleverns koord.	Vil bli utført i 2012
Målefeil, mangelfull kontroll av måleutstyr eller feil måleteknikk	Feil utført arbeid, manglende opplæring	Fare for feilklassifisering, som kan ha kostnadseffekter ved senere behandling, samt utøve en fare for personell.	1		Selskapet har tilgang på personell med lang erfaring innen arbeid med NORM, også innen måleteknikk.		
	Manglende eller feil utført ledelse	Fare for feilklassifisering, som kan ha kostnadseffekter ved senere behandling, samt utøve en fare for personell.	2		Formenn for farlig avfall har lang erfaring i å lede arbeid med asbest, og denne erfaringen vil bli tatt med i det videre arbeid.		
	Manglende teknisk kontroll av måleutstyr	Fare for feilklassifisering, som kan ha kostnadseffekter ved senere behandling, samt utøve en fare for personell.	1		Alt teknisk utstyr vil bli underlagt en verktøyspool under Kværner Stord AS som har detaljerte loggføring er av alt teknisk utstyr, som vedlikehold og sertifisering. Slikt arbeid vil bli utført av kompetent tredjepart.		
Uakseptabel midlertidig lagring og endelig deponering av NORM	Manglende merking og sikring av utstyr og rør, eller tønner med løst materiale	Fare for eget personell og personell hos underleverandører	2		Egen prosedyre for dette arbeidet er på plass. Praktisk opplæring av egne ansatte vil bli gitt.	Stråleverns koord.	OK, utført i 2011
	Manglende kompetanse hos underleverandører for midlertidig lagring og videre transport	Fare for personell hos underleverandører	2		Underleverandør har egen prosedyre for midlertidig lagring, samt løyver fra statens strålevern for midlertidig lagring og sjåfører med ADR klasse 7 for transport. Ved sjøtransport gjelder kravene i IMDG konvensjonen.	Stråleverns	Kont.

					Underleverandør vil bli underlagt en HMS/QA	koord.	
	Manglende loggføring og dokumentasjon	Fare for kostnadseffekt samt fare for personell hos underleverandører	1		Kravene til loggføring, dokumentkontroll og arkivering er strenge for denne typen arbeid. Arbeidet vil bli underlagt intern revisjon.	Stråleverns koord.	Kont.
	Feil klassifisering av avfallet	Fare for kostnadseffekt samt fare for personell hos underleverandører.	2		Klassifisering vil bli utført kun etter nødvendige målinger og/eller nukleær analyse.	Stråleverns koord.	Kont.

5. KONKLUSJON

Identifiserte aksjoner er satt over mot handlingsplan for 2012. Det påpekes at tidspunktene for lukking av aksjoner kan være avhengig av når anlegget står ferdig og er operativt. Dette avhenger av både søknadsprosessen mot Strålevernet, diskusjoner med andre myndigheter om utslippsløyve samt utvikling av de operasjonelle teknikkene og kommersielle aspekter for anlegget.

Det er ansett at de aktiviteter som er risikovurdert kan bli gjennomført, tatt i betraktning at de anbefalte tiltak blir gjennomført. Andre aktiviteter som ikke er dekket må gjennomgås med nye risikovurderinger.

Erfaringer med håndtering av NORM fra tidligere prosjekt på Eldøyane er tatt vare på i bruk av kompetent personell som har vært deltagere gjennom mange prosjekt, på flere nivå. Dette sikrer en kontinuitet mellom prosjekt.

At Kværner Stord AS har tatt over strålevernsansvar for ikke destruktiv testing (NDT) fra Aker Offshore Partner AS er sett på som en stor fordel for dette prosjektet, og det samler erfaring med praksis og rutiner for radioaktivitet ved bedriften.

6. REFERANSER

NS 5814:1991 Krav til risikovurderinger

NORSOK S-0012 N HMS ved byggerelaterte aktiviteter

StrålevernRapport 1997:1: "Radioaktive avleiringer i olje- og gassproduksjon", Statens Strålevern 1997

Forskrift om forurensningslovens anvendelse på radioaktive stoffer og radioaktivt avfall. Miljøverndepartementet 2010.

StrålevernInfo 10:2010: Nytt regelverk for radioaktiv forurensning og avfall. Strålevernet 2010

Forskrift om strålevern og bruk av stråling. Miljøverndepartementet 2010.

Forskrift om radioaktiv forurensning og radioaktivt avfall. Miljøverndepartementet 2010.

Veileder 13: Veiledning om radioaktiv forurensning og radioaktivt avfall fra petroleumsvirksomheten Statens Strålevern 2011

Måling og klassifisering av Lavradioaktive avleriringer (LRA), Kurskompendium, Strålevernsspesialisten AS 2006, oppdateringskurs 2010.

Copyright of all published material including photographs, drawings and images in this document remains vested in Kværner Stord AS. Accordingly, neither the whole nor any part of this document shall be reproduced in any form nor used in any manner without express prior permission and applicable acknowledgements. No trademark, copyright or other notice shall be altered or removed from any reproduction.

7. VEDLEGG

7.1 AKSEPTKRITERIER FOR RISIKO

(basert på NORSOK S-012 N og på Kværner Stord prosedyre P-003)

Akseptkriterier er basert på risikopotensialet av mulige uønskede hendelser. Risikopotensialet bestemmes av konsekvens av og sannsynlighet for uønskede hendelser som vist i risikomatrisen under.

Høy risiko (rødt nivå):
Ikke akseptabel risiko. Tiltak for å redusere risiko må identifiseres og iverksettes.

Middels risiko (gult nivå):
Uønsket risiko. Risikoreduserende tiltak vurderes, basert på kost/nytte evalueringer.

Lav risiko (grønt nivå):
Akseptabel risiko. Krever ingen spesielle tiltak.

For øvrig skal alltid risikonivået reduseres til å lavt som praktisk mulig.

Klassifisering av risiko/risikomatrise

					Mest sannsynlig gjenntagelsefrekvens				
					1	2	3	4	5
		Yrkesskade	**Miljø**	**Materiell/ Produksjon/ omdømme**	**Sjeldnere**	**1 - 5 år**	**6 mnd - 1 år**	**14 dager - 6 mnd**	**0 - 14 dager**
Mest sannsylig konsekvens	5	Dødsfall	Meget stor forurensning	Over 5 mill. NOK/nasjonal mediasak					
	4	Alvorlig personskade, mulig uførhet	Stor forurensning	Over 1 mill. NOK/regionalt hovedtema					
	3	Alvorlig personskade	Moderat forurensning	Over 250.000 NOK/regional					
	2	Medisinsk behandling	Mindre forurensning	Over 50.000 NOK/lokakl mediasak					
	1	Førstehjelp	Ubetydelig forurensning	Under 50.000 NOK/naboklage					

Høy risiko	Skal analyseres videre
Middel risiko	Vurdere videre analyse
Lav risiko	vurdere analyser normalt unødvendig