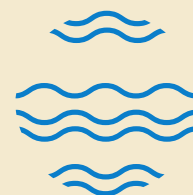


HÅNDBOK

ARBEID SIKKERT MED LAVRADIOAKTIV AVLEIRING (LRA)



OFFSHORE NORGE

Denne håndboken er utviklet på oppdrag fra Offshore Norge med formål om å sikre at arbeid hvor personell kan komme i kontakt med lavradioaktiv avleiring (LRA), også kjent som naturlig forekommende radioaktivt materiale (NORM) i oljeindustrien, foregår på forsvarlig vis i full overensstemmelse med gjeldende regelverk og retningslinjer.

Referansegruppen som har vært benyttet har bestått av følgende medlemmer:

- Knut Inge Andersen, Equinor
- Gro Gingstad, ConocoPhillips
- Ole Bakkevold, Repsol Norge
- Lars H. Lågeide, AkerBP

I Offshore Norge har fagsjef havmiljø vært ansvarlig for arbeidet med håndboken. Håndboken har vært forelagt Offshore Norges Forum for klima og miljø.

INNHold

1	LRA OG FOREKOMST AV LRA	4
	Lavradioaktiv avleiring, LRA	4
2	HÅNDTERING AV LRA OG LRA-FORURENSET UTSTYR	7
	Arbeidsstedet	7
	Personlig verneutstyr	8
	Gode arbeidsrutiner når det jobbes med LRA	10
	Persondosemeters	10
	Avslutning av arbeidsoperasjonen	11
	Midlertidig lagring	11
	Merking og avsperring av det midlertidige lageret	12
	Arbeidsklær regnes IKKE som LRA-forurensset materiale	12
3	ARBEIDSTILLATELSE OG SIKKER JOBB ANALYSE	13
4	UHELL OG AVVIK VED HÅNDTERING AV LRA	14
	Uhell under håndtering av LRA	14
	Rapportering av avvik knyttet til LRA	14
5	UTFYLLING AV SKJEMA	15
	Felles deklarasjonsskjema for farlig avfall og radioaktivt avfall	15
	Sjøtransport av LRA, Farlig gods-skjema IMDG og merking	16
6	HVA ER RADIOAKTIVITET?	17

1

LRA OG FOREKOMST AV LRA

LAVRADIOAKTIV AVLEIRING, LRA

Produsert vann fra olje- og gassproduksjonen kan inneholde små mengder av radioaktive stoffer som radium og bly. Disse kan avleires eller utfelles sammen med tungtløslige salter i ulike deler i et behandlingsanlegg for separasjon av olje fra vann. Radioaktiviteten fra disse utfellingene er lave, og gir lav stråling eller doserate til omgivelsene. Av denne grunn er lavradioaktiv avleiring (LRA) benyttet som et begrep i olje- og gassbransjen. NORM er et annet begrep som sier at vi har å gjøre med naturlig forekommende radioaktivt materiale, stoffer som ikke kan unngås nettopp fordi de finnes naturlig i reservoarene.

Avleiring i seg selv kan blokkere væskestrøm betraktelig som vist på bildet.



Foto: Odd Erik Dingsøy, Safeclean AS

Figuren under viser et separasjonsanlegg for hydrokarboner fra produsert vann, og i de skraverte områder er muligheten til å finne LRA størst. "Gass-siden" har vanligvis ikke LRA forekomster, men støvavsetninger med svakt radioaktivt bly-(Pb²¹⁰) kan forekomme.



Husk at alle hydrokarbonførende systemer kan inneholde LRA.

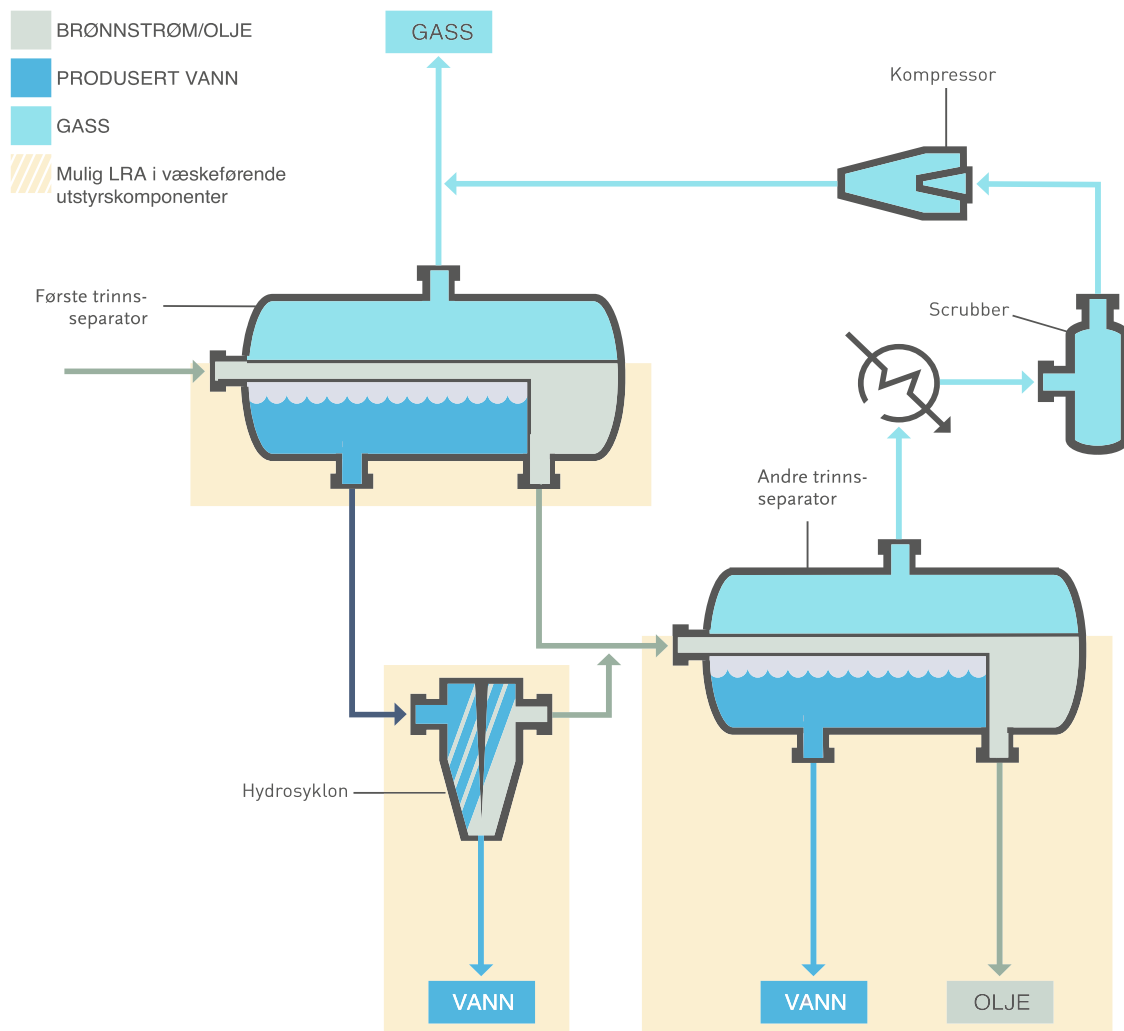




Foto: Odd Erik Dingsøy, Safeclean AS

2

HÅNDTERING AV LRA OG LRA-FORURENSET UTSTYR

Måling av LRA: For informasjon om målemetoder og utstyr, se Offshore Norges retningslinje 093 - Anbefalte retningslinjer for avfallsstyring i offshorevirksomheten.

ARBEIDSSTEDET

Valg av hensiktsmessig verneutstyr må følge av risikovurderingen.



Valg av hensiktsmessig verneutstyr

må følge av risikovurderingen



Merking:

tydelig merking med radioaktivitetsskilt



Eksponeringsnivå: Doserate i mikrosievert pr. time skal være kartlagt



Doserate: Dersom doseraten overstiger

7.5 mikroSv/h skal området avspærres



Støv: Dersom risikovurderingen tilsier fare for støv skal området avspærres.



Personbegrensing:

Antall personer begrenses til de involverte



LRA holdes fuktig: LRA holdes fuktig under hele arbeidsoperasjonen for å unngå støvdannelse



Hindre spredning av søl:

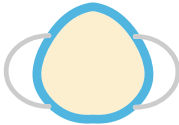
Ha barrierer for å hindre at søl spres



Husk å holde
LRA fuktig under
håndteringen.

PERSONLIG VERNEUTSTYR

Det er hovedsakelig eksponering via luftveiene, som er mest relevant i forhold til kontakt med LRA. Minstekrav til personlig verneutstyr når det arbeides med LRA eller LRA-forurenset utstyr:

Aktivitet:	 Vernebriller	 Åndedrettsvern
Måle for LRA før jobb starter Doserate måling	Vanlig vernebrille	Minimum halvmaske (nybarbert) m/ P3 filter Skjegg – assistert/viftebasert åndedrettsvern med løstsittende hodedel
Måle for LRA før jobb starter Puck metode	Vanlig vernebrille	Minimum halvmaske (nybarbert) m/ P3 filter Skjegg – assistert/viftebasert åndedrettsvern med løstsittende hodedel
Håndtering av LRA/ utføre jobb med fare for LRA- eksponering	Goggles eller helmaske	Halv- eller helmaske med P3 filter(nybarbert og arbeidet er planlagt å ta mindre enn 60 minutter) Skjegg eller når arbeidet er planlagt over 60 minutter – assistert/viftebasert /Turbobasert åndedrettsvern med P3 filter



Hansker

Egnet/vanlig vernehanske

Hansker med minimum
sertifisering:

EN 421 Vernehansker mot
ioniserende stråling og
radioaktiv forurensning
sertifisert

Hansker med minimum
sertifisering:

EN 421 Vernehansker mot
ioniserende stråling og
radioaktiv forurensning
sertifisert



Sko

Vanlige vernesko

Vanlige vernesko

Gummistøvler/vernesko med
vannbestandig overlær



Arbeidsbekledning

Vanlig arbeidsbekledning

Vanlig arbeidsbekledning

Støvdrakt minimum
type 5, med følgende
tilleggsertifisering:

EN 1073-2 Vernetøy mot
radioaktiv forurensning -
Del 2: Krav og prøvings-
metoder for ikke-ventilert
vernetøy mot radioaktiv
partikkelforurensning
sertifisert.



Verneutstyrregimet
trer i kraft ved
mistanke om LRA,
eller når doserate
er mer enn 3 ganger
bakgrunnsstråling
(2 ganger på land).



Annet verneutstyr
kan komme i tillegg
til LRAs minstekrav,
avhengig av arbeidets
art.

GODE ARBEIDSRUTINER NÅR DET JOBBES MED LRA

Det er viktig å ha gode arbeidsrutiner når det arbeides med LRA eller LRA-forurensset utstyr. Sørg for at:

- LRA ikke kommer inn i kroppen gjennom munn og nese
- Hold LRA materialet fuktig hele tiden
- Unngå støv, steng tubing- og rørender med protektor og dekk til åpne ender
- Vask grundig hender og ansikt før en skal
 - drikke
 - spise

PERSONDOSEMETERE

Erfaring viser at persondose for de som arbeider mye med LRA, for eksempel medarbeidere i LRA-deponiet i Gulen, ikke har fått påvist doser over bakgrunnsnivå.

Arbeid med LRA vil dermed ikke ha en dosebelastning som faller inn under grenseverdi for personell som kategoriseres som ikke yrkeseksponert. (0,25 millisievert per år fra en enkelt yrkesvirksomhet/firma).



Det er ikke
nødvendig å bære
persondosemeters
under arbeid med
LRA.

AVSLUTNING AV ARBEIDSOPERASJONEN

Etter endt arbeid skal det ryddes, avfallet tas vare på og området kontrollmåles. Følgende liste kan være til hjelp når arbeidsoppdraget avsluttes:

- Oppsamling: Alle slamrester samles sammen så godt som mulig
- Avfallsbeholdere: Slamrester overføres til beholdere med lokk og klemring
- Lukkede transportbeholdere: LRA pakkes i lukkede transportbeholdere
- Tett plast: LRA-forurensset utstyr pakkes i tett plast
- Forsegling: Alle rørender forsegles forsvarlig med enten propper, duk eller tape (gaffa tape) eller kombinasjon av disse
- Rengjøring:
 - Området rengjøres for å sikre normalt bakgrunnsstrålenivå
 - Utstyr rengjøres og avfall i avfallsbeholdere
 - Bekledning spyles og eventuelt avfall i avfallsbeholdere
- Måling av doserate: Arbeidsområdet, utstyr og klær kontrolleres for radioaktivitet før en forlater arbeidsstedet

MIDLERTIDIG LAGRING

For midlertidig lagring gjelder følgende krav:

- Området: Godkjent område for slik lagring
- Egnede beholdere: LRA mellomlagres i egnede beholdere der:
 - slam lagres i tønner eller fat med lokk og klemring
 - rør, ventiler og lignende lagres i containere med lokk, og dekkes med vann til 10 centimeter over innholdet i containeren
- Strålevernskoordinatoren varsles før det midlertidige lageret tømmes eller flyttes

MERKING OG AVSPERRING AV DET MIDLERTIDIGE LAGERET

- Merking: Dersom spesifikk aktivitet er over 10 Bq per gram merkes lastbærer med fareseddel for klasse 7.
- Avsperring: Dersom doseraten målt umiddelbart på utsiden av avfallsbeholderne overstiger 7.5 mikrosievert per time avsperrres lagringsområdet og radioaktivitetsskilt settes opp.

ARBEIDSKLÆR REGNES IKKE SOM LRA-FORURENSET MATERIALE

Arbeidsklær som er benyttet under håndteringen av LRA skal IKKE regnes som radioaktivt materiale.

Kjeledresser vaskes og rengjøres som for annet arbeidstøy. Engangsdresser kasseres som vanlig avfall med mindre det er flammehemmende. Flammehemmende klær følger egen avfallsprosedyre.



Engangsdress er ikke
LRA-avfall.

3

ARBEIDSTILLATELSE OG SIKKER JOBB-ANALYSE

Kartlegging/sjekk av om LRA finnes krever ikke arbeidstillatelse, forutsatt at det benyttes Ex-sikkert måleutstyr. Mer omfattende arbeid og håndtering av utstyr med påvist LRA krever arbeidstillatelse nivå 1. For utfylling av AT1 er det hensiktsmessig at SJA gjennomføres der blant annet følgende sjekkliste gjennomgås:

	JA	NEI
Er alle involverte blitt informert om risiko og farer med LRA?		
Er radioaktivitetsskilt tilgjengelig?		
Er avsperringsutstyr slik som bånd eller kjetting tilgjengelig?		
Er doseraten i mikrosievert per time målt i arbeidsområdet?		
Kan LRA holdes fuktig hele tiden?		
Dersom nei har vi alternativer for å holde fuktig?		
Har vi innretning for å hindre søl med LRA på arbeidsstedet?		
Har vi hensiktsmessig utstyr for å rengjøre arbeidsstedet etter endt oppdrag?		
Er alle involverte utstyrt med hensiktsmessig personlig verneutstyr for den spesifikke jobben som skal gjøres?		
Er alle informert om at hender og ansikt skal vaskes grundig før ulike pauser tas?		
Finnes det nok avfallsbeholdere for oppsamling av slam?		
Finnes det hensiktsmessige beholdere for rør, ventiler og lignende?		
Er det nok av forseglingsmateriale for å tette åpninger i rør og annet utstyr?		
Er lukkede og godkjente transportbeholdere tilgjengelige?		
Kan doseraten på mellomagringsstedet overstige 7.5 mikroSv/h?		
Ved uhell vet alle hvem som skal varsles?		

Kommentar

Hvor mange personer er nødvendig for arbeidsoperasjonen?	
Ved mistanke om innånding av LRA støv, hvem skal varsles?	
Hvor lang tid vil jobben ta?	
Ved hvilke typer uhell skal Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA) varsles?	

4

UHELL OG AVVIK VED HÅNDTERING AV LRA

UHELL UNDER HÅNDTERING AV LRA

Ved uhell skal det varsles i henhold til gjeldende beredskapsplan og følgende tiltak skal gjennomføres:

- Oppsamling av søl: Alt LRA skal samles opp så fort som praktisk mulig ved søl eller lekkasje
- Innånding av LRA: Dersom det er mistanke om at personell har blitt eksponert for LRA-støv gjennom innånding av lengre varighet (over flere timer), skal det foretas en medisinsk vurdering.

RAPPORTERING AV AVVIK KNYTTET TIL LRA

Alle avvik fra myndighetskrav og operatørselskapenes interne krav registreres i selskapenes oppfølgingssystem for uønskede hendelser.

Rapportering til myndighetene følger egne krav som finnes i beredskapsplanen for anlegget.

Eksempler på hendelser som skal varsles til DSA kan være:

- Tønne eller konteiner med LRA på avveier
- Søl med LRA utenfor overvåket område
- Alvorlig eller gjentatte brudd på vernetiltak, personelleksponering
- Transportuhell
- Innbrudd i lager



Vakttелефон til
Direktoratet for
strålevern og
atomsikkerhet:
(+47) 67 16 26 00.

UTFYLLING AV SKJEMA

FELLES DEKLARASJONSSKJEMA FOR FARLIG AVFALL OG RADIOAKTIVT AVFALL

Deklarasjonsskjema for farlig og radioaktivt avfall skal alltid fylles ut for LRA-avfall. Norsk avfallstoffsnummer skal påføres sammen med den europeiske avfallskoden, en EAL-kode som er et sekssifret tall. Offshore Norges retningslinje 093 - Anbefalte retningslinjer for avfallsstyring i offshorevirksomheten gir informasjon om ulike avfallsnummer.

For LRA starter alltid avfallsnummeret med et 3-tall. Tallet etter streken viser om avfallet er deponeringspliktig eller ikke. 1-tall for deponeringspliktig. De nummer som benyttes er:

- 3025 – 1 eller 2; oljeforurensset slam/sedimenter/avleiringer etc.
- 3081 – 1 eller 2; kvikksølvholdig slam med radioaktivitet
- 3091 – 1 eller 2; radioaktive sediment fra descalingsaktiviteter

EAL kode 130502 benyttes for 3025 og 3081, mens EAL 190211 benyttes for 3091.



**Oljeholdig masse
(7022) kan også
inneholde LRA og
skal i så fall
deklarerer som
radioaktivt.**

AVFALLSDEKLARERING.NO

BESKRIVELSE AV AVFALLET TRANSPORTKLASSIFISERING AVFALLSMOTTAK OG TRANSPORTØR

Produsent

Navn	FIRMANAVN (ORRGNR)
Adresse	Firmaadresse
Kontaktperson	Fornavn Etternavn (XXXXXXX / epost@domene.no)
Deklarasjonsnummer	XXX.XXX.XXX
Annen referanse	XX XXXXX

Avfall

Avfallstype	FARLIG OG RADIOAKTIVT
Deponeringspliktig	IKKE DEPONERINGSPLIKTIG
Avfallstoffsnummer for radioaktivt avfall	3091-2 Uorganiske salter og annet fast stoff, ikke deponeringspliktig
Avfallstoffsnummer for farlig avfall	7091 Uorganiske salter og annet fast stoff
EALkode	190211 Annet avfall som inneholder farlige stoffer

SJØTRANSPORT AV LRA, UTFYLLING AV FARLIG GODS-SKJEMA IMDG OG MERKING

Transportregelverket skiller seg ut fra øvrig regelverk når det gjeld LRA-avfall. Det er først når LRA-avfallet har en spesifikk aktivitet på 10 Bq/g og over, at det skal utferdiges et farlig gods-dokument. Dette betyr i praksis at det er bare i de tilfeller det er grunn til å tro at spesifikk aktivitet er over 10 Bq/g at IMDG-skjema skal benyttes.

TRANSPORTBEHOLDERE OG TRANSPORTKONTAINERE MED DEPONIPLIKTIG LRA OVER 10 BQ/G

Skjemaer Farlig avfallsskjema med betegnelsen
"Felles deklarasjonsskjema for farlig avfall og radioaktivt avfall"

Farlig gods skjema, IMDG. Tekst alltid på engelsk.
Ett eksempel på utfylt tekst kan være:

UN 2912, Radioactive Material, LSA - I, Class 7, 1000 kg
Radium 226, Solid, Activity: 300 MBq
Lead - 210, Solid, Activity: 50 MBq
Category: I - White
All packed in one
Type IP - 1 package, 15 barrels in Steel Container
EmS: F-I, S-S

Returskjema, et manifest med opplysninger som i fraktbrevet.

Merking Faresedler 25 x 25 cm, også kalt "rutermerking"
Klasse 7 I - hvit (doserate på utsiden < 5 mikroSv/h)
Ingen transportindeks TI nødvendig for denne fareklasse

LRA-FORURENSET UTSTYR

Definisjon på LRA-forurenset utstyr er når doseraten er 3 x høyere enn bakgrunnsstråling.

Merking Pakkes og emballeres som i kapittelet om pakking.



Husk IMDG skjema bare når det er grunn til å tro at avfallet er deponipliktig (over 10 Bq/g).



Klasse 7 II - gul kan sees bort fra i LRA-sammenheng. For forurenset utstyr med måleresultat mellom 1 – 10 Bq/g legges det inn kommentar i returdokumentet.



Også LRA – forurenset utstyr merkes med fareseddel klasse 7 (over 10 Bq/g)

6

HVA ER RADIOAKTIVITET?

Som et eksempel tenker vi oss at et rør, en ventil eller annet utstyr er blitt kappet, og på innsiden finnes de radioaktive stoffene radium og bly.



Radium - 226,
Radium - 228 og
Bly - 210 er de
viktigste radioaktive
stoffene en finner i
LRA.



ALFASTRÅLE er sett sammen av to protoner og to nøytroner.



BETASTRÅLE er elektroner.



GAMMASTRÅLE er ren energi.

Radioaktive stoffer stråler ved at partikler fra atomkjernen spaltes av enten i form av energirike alfa-partikler eller som de noe mindre energirike beta-partikler. I tillegg produseres gammastråling fordi kjernepartiklene effektiviserer sin flukt ved å stjele litt masse fra atomkjernen og omdanne denne til ren energi, til gammastråler. Kort fortalt kan vi si at radioaktivitet er en mekanisme der en tung ustabil atomkjerne kvitter seg med energi ved å sende ut materie i form av alfa- eller beta-partikler og justerer sitt energinivå ved å sende ut gammastråler.

I og med denne strålingen, så minker innholdet av de radioaktive stoffene. Noen minker raskt mens andre minker langsomt. For thorium og uran som finnes i reservoarbergarter vil det ta milliarder av år før de er borte. Antall kjernepartikler i atomkjernen som spaltes av hvert sekund kalles aktivitet og måles i becquerel (Bq). Spesifikk aktivitet i becquerel per gram (Bq/g) er antall becquerel en finner i ett gram prøve, og summen av spesifikk aktivitet til radium og bly ligg til grunn for klassifiseringen av LRA.

Avfall under 1 Bq/g er ikke definert som radioaktivt avfall

Avfall over 1 Bq/g er radioaktivt avfall

Avfall over 10 Bq/g er deponipiktig radioaktivt avfall

Aktiviteten i becquerel skiller ikke mellom alfa-beta-gammastråling. For å kunne si noe om eventuelle skadevirkninger på folk og miljø, bruker en begrepet dose med benevnelse Sievert. Dosetallet i Sievert (Sv) tar hensyn til hvilke type stråling det er snakk om, hvilke organer som blir bestrålt, om bestrålingen er kortvarig eller langvarig, avstand fra strålekilden og andre faktorer. I LRA sammenheng måler en doserater i nano- og mikrosievert som er henholdsvis en milliard- og en million lavere enn Sievert, og skrives gjerne som nanoSv og mikroSv/h.

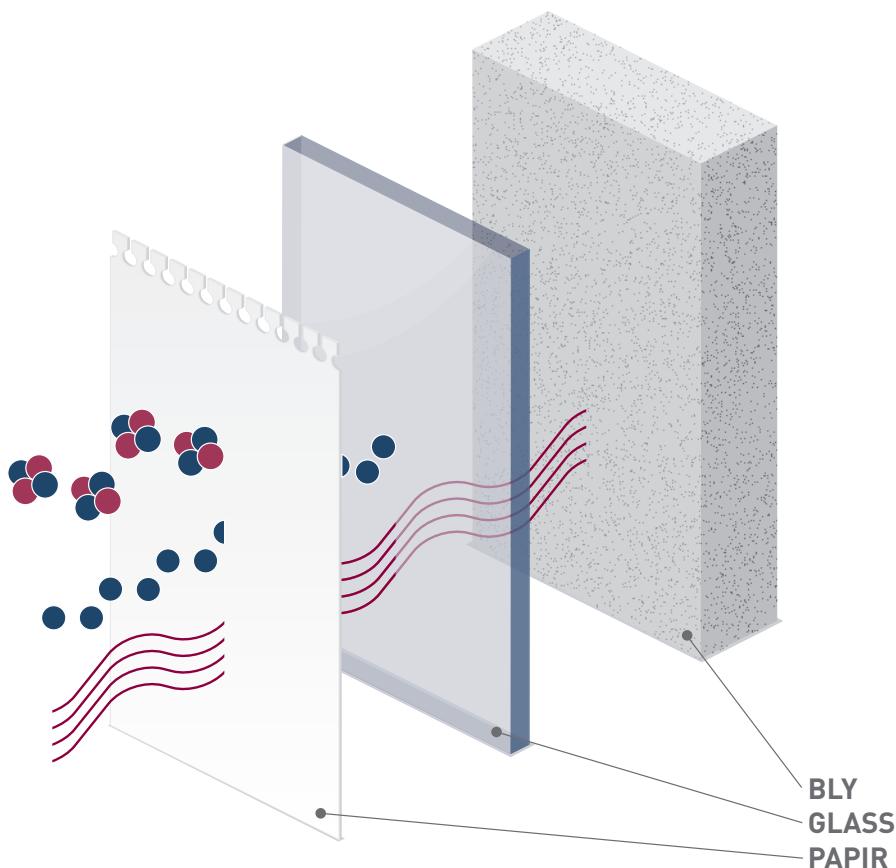
ALFASTRÅLING



BETASTRÅLING



GAMMASTRÅLING



De tunge energirike alfastrålene kan stanses ved hjelp av et papir. Betapartikler kan gå gjennom hud, men stanses lett av klær. Gammastråling er gjennomtrengende, trenger gjennom stål og betong men stanses i stor grad med 10 centimeter bly.

Et godt og enkelt tiltak for å minske eventuelle doser når en arbeider med radioaktivt materiale er å holde avstand. Dosen går ned som kvadratet til avstanden fra kilden, dvs. doubler en avstanden mellom seg og en radioaktiv kilde, minker dosen til en fjerdedel.



Å holde avstand fra strålekilder er et godt tiltak for å begrense eventuelle stråledoser.

**Sikkert arbeid med LRA i olje- og gassvirksomheten
er mulig ved å:**

- 1. Følge de anbefalinger som er gitt i denne håndboka**
- 2. Ikke spise eller drikke under arbeid med LRA**
- 3. Sørge for god hygiene i form av vask av hender og
ansikt etterpå**

Utforming: Fasett/ Finnestad AS
Bilder side 4, 6: Odd Erik Dingsøy, Safeclean AS
Bilde side 18: Fotograf Nordheim
Illustrasjoner side 1, 7, 8, 9: Øystein Finnstad

WWW.OFFSHORENORGE.NO

OFFSHORE NORGE

Sentralbord: 51 84 65 00

Telefaks: 51 84 65 01

E-post: firmapost@offshorenorge.no

HINNA PARK

Jåttåvågen(HOVEDKONTOR)

Postadresse

Fjordpiren, Laberget 22, 4020 Stavanger

Postboks 8065

4068 Stavanger

Besøksadresse

Fjordpiren, Laberget 22

4020 Stavanger

OSLO

Postadresse

Postboks 5481 Majorstuen

0305 Oslo

Besøksadresse

Næringslivets Hus

Middelthunsgate 27

0368 Oslo

NORD-NORGE

Besøksadresse

Markedsgata 1

8450 Stokmarknes



OFFSHORE NORGE