

Etablering av anlegg for deponering av lavradioaktivt avfall fra oljeindustrien ved Stangeneset fyllplass, Gulen kommune

Melding etter Plan- og bygningsloven kap. VII-a

Innsendt av:

Wergeland-Halsvik AS
og
Norse Decom AS



Innledning

Det søkte tiltaket i denne meldingen gjelder et anlegg for deponering av lavradioaktivt avfall (LRA) fra oljeindustrien. Inkludert i dette er også et anlegg for utførelse av forbehandling før deponering og et midlertidig lager for mellomlagring av LRA i påvente av behandling og deponering.

Intensjonen med det søkte tiltaket er å ta hånd om og deponere lavradioaktivt avfall som er og vil bli produsert på norsk sokkel på en måte som er trygg i all overskuelig fremtid og uten belastning for nåværende og fremtidige generasjoner.

Det søkte tiltaket vil i sin helhet være plassert innenfor det inngjerdede området som avgrenser et eksisterende deponi for flyveaske etter forbrenning av borekaks: Stangeneset fyllplass, Gulen.

Deponidelen av tiltaket vil bestå av en til flere 30 – 50 meter lange tunneller som utgjør selve deponiet og en kort, horisontal eller vertikal adkomsttunnel. Tunnellene vil bli plassert i fast fjell under det nåværende deponiet. Deponitunnellene vil bli utbygd etter behov. I første omgang drives en tunnel for deponering av all eksisterende mellomlagret LRA og anslått ”produsert” LRA-mengde fram til 2010. Anlegget for forbehandling og pakking av LRA vil bestå av en enkel bygning på ett plan. Bygningen fungerer også som en overbygning for adkomsttunnellen, og vil være utstyrt med ventilasjon for fjerning av radongass og et drenasjesystem for oppsamling og gjenvinning av eventuelt LRA-søl og annet drenasjevann. Arbeidsmiljøet vil være kontrollert/overvåket med et radonsensitivt monitoreringssystem tilsvarende det systemet som finnes i KLDRA-Himdalen. LRA-lageret vil være på en støpt såle med drenasjesystem tilsvarende som for bygningen. Hele overflatedelen av tiltaket vil være innenfor et inngjerdet område på anslagsvis 2 000 m².

LRA fra norsk sokkel har vanligvis en aktivitetskonsentrasjon som ligger innenfor 10 – 60 Bq/g av ²²⁶Ra; den vanligst forekommende nukliden. Friklassingsgrensen for LRA, den aktiviteten som angir grensen for når et avfallsmateriale defineres som radioaktivt, er av norske myndigheter tilsvarende satt til 10 Bq/g for hver av nuklidene ²²⁶Ra, ²²⁸Ra og ²¹⁰Pb. Aktivitetskonsentrasjonen til det ferdig behandlede og innstøpte avfallet vil være under nåværende friklassingsgrense: ca. 5 – 7 Bq/g ²²⁶Ra.

Tiltaket vil ikke ha nevneverdige utslipp av forurensende komponenter til resipient (Fensfjorden).

Tiltakssøkerne besitter gjennom den samlede kompetansen til Wergeland-Halsvik AS og Norse Decom AS, et selskap i Institutt for energiteknikk-konsernet, all nødvendig kunnskap og erfaring for sikker konstruksjon, bygging og drift av et slikt anlegg.

Det søkte tiltaket vil i seg selv kun representere 1-2 arbeidsplasser på stedet, men vil kunne bidra betydelig i det strategiske arbeidet med videreutvikling av den oljerelaterte virksomheten i regionen.

Informasjon om tiltaket, elektroniske kopier av dokumenter o.l. vil fortløpende bli lagt ut på en egen internettside: www.lradeponi.no.

Forsidebildet viser Stangeneset fyllplass, lokasjonen for det planlagte tiltaket. Oljeraffineriet på Mongstad og Hydrobase-Mongstad kan skimtes i bakgrunnen. Foto: Berit Melberg

Innholdsfortegnelse

Del A

1	Dagens situasjon.....	6
1.1	Beliggenhet og topografi	6
1.2	Kommunale planer.....	7
1.3	Berggrunn	7
1.4	Hydrologiske og hydrogeologiske forhold	7
1.5	Fornminner	7
1.6	Fauna og flora	7
1.7	Beskrivelse av resipienten	8
2	Beskrivelse av tiltaket.....	8
2.1	Bakgrunn for tiltaket.....	8
2.2	Lokalisering av tiltaket	8
2.2.1	Andre lokaliseringsalternativer.....	9
2.3	Organisasjon og eiendomsforhold	9
2.4	Tiltakets utforming	9
2.4.1	Generell beskrivelse.....	9
2.4.2	Tiltakets enheter.....	10
2.4.3	Betongkokiller	12
2.4.4	Barrierer.....	12
2.4.5	Sikring mot menneskelig inntrengning	12
2.4.6	Drenasjesystem.....	12
2.4.7	Ventilasjon.....	13
2.4.8	Elektrotekniske installasjoner.....	13
2.5	Adkomstveier for avfallet	13
2.5.1	Emballering for transport.....	13
2.5.2	Sjø.....	13
2.5.3	Vei.....	13
2.6	Avslutning av drift – lukking av deponiet	14
3	Arbeidsmiljø	14
4	Overvåkingsprogram for miljøet	14
5	Beskrivelse av lavradioaktivt avfall (LRA).....	15
5.1	Opphav til LRA	15
5.2	Radioaktivitet i LRA.....	15
5.3	Klassifisering av LRA	16
5.4	Forventet LRA- mengde	16
5.5	LRAs sammensetning	16
5.6	Rensing av LRA før deponering.....	16
6	Drift av tiltaket.....	17
7	Hendelser som kan føre til utslipp av radioaktivitet - langtidsperspektiv	17
8	Offentlige og private tiltak nødvendig for gjennomføring av tiltaket	17
9	Nødvendige tillatelser for tiltaket.....	17
10	Beskrivelse av antatte problemstillinger for miljø, naturressurser og samfunn	18
10.1	Virkninger for miljø.....	18
10.1.1	Landskap.....	18
10.1.2	Naturmiljø	18
10.1.3	Kulturmiljø	18
10.1.4	Utslipp til luft.....	18
10.1.5	Utslipp til vann	18
10.1.6	Støy og rystelser	18
10.1.7	Lokalklima	18

10.2	Virkninger for naturressurser.....	18
10.3	Samfunnsmessige virkninger	19
10.3.1	Næringsliv.....	19
10.3.2	Transportomfang.....	19
10.3.3	Helsemessige virkninger.....	19
10.3.4	Friluftsliv	19
11	Oppsummering	19

Del B

12	Forslag til utredningsprogram	21
----	-------------------------------	----

Del A: Presentasjon av tiltaket

1 Dagens situasjon

1.1 Beliggenhet og topografi

Tiltaket planlegges lokalisert innenfor området til Stangeneset fyllplass i Gulen kommune, Sogn og Fjordane fylke. Virksomheten er lokalisert sør for Rv. 57 på nordsiden av Fensfjorden, nær ferjeleiet Sløvåg. Lokasjonen er regulert til deponiformål.

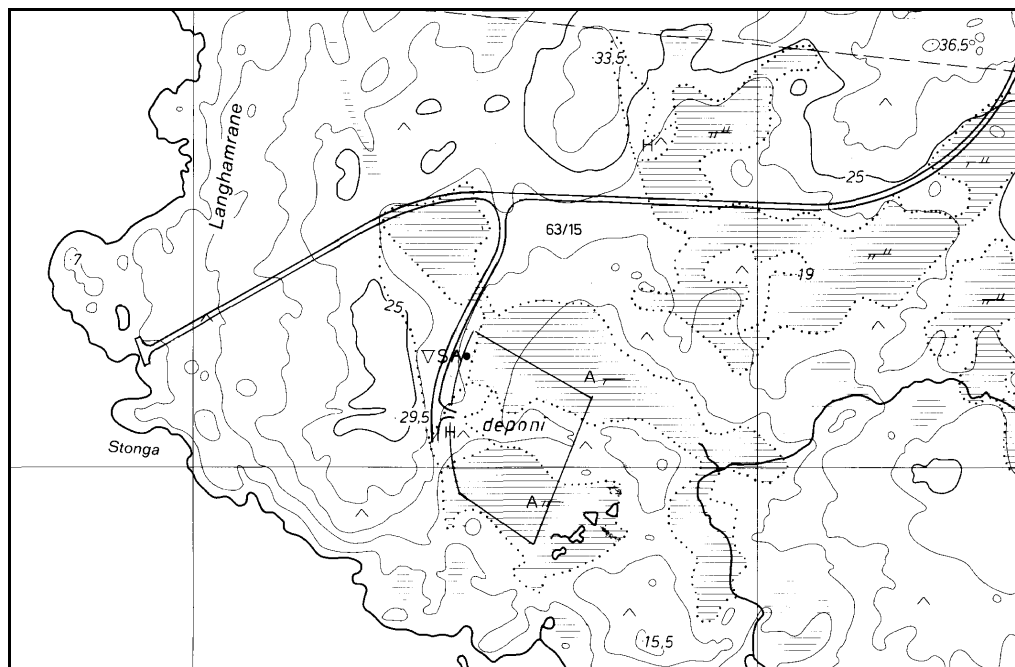
Den eksisterende virksomheten på stedet, Wergeland Halsvik AS, består av et sementstøperi (avd. Byggevere), et pukkverk (Halsvik Aggregates AS) og et anlegg for forbrenning og behandling av blant annet borekaks fra oljeindustrien (avd. Sløvåg Industriservice).

Området rundt det eksisterende anlegget består hovedsaklig av bart fjell med stedvis tynt vegetasjonsdekke. I tillegg finnes noen tjern og myrer.

Det søkte tiltaket er planlagt samlokalisert med det eksisterende deponiet som per idag brukes av Wergeland-Halsvik AS, avd. Sløvåg Industriservice for deponering av flyveaske fra forbrenning av borekaks. Dette tiltaket vil i sin helhet være plassert innenfor det inngjerdede området som avgrenser det eksisterende deponiet. Tiltaket ligger ca. 150 meter fra Fensfjorden med overflateanlegget ca. på kote 15 (se Figur 1).

Nærmeste bebyggelse ligger i Halsvik, om lag 1 000 m i luftlinje øst for deponiet. Bebyggelsen vil være godt skjermet fra tiltaket fordi Ramnefjellet og Nibbfjellet ligger som en rygg mellom tiltaket og bebyggelsen. Både Ramnefjellet og Nibbfjellet er over 100 meter høyere enn området ved tiltaket og bebyggelsen i Halsvik.

Retten ovenfor tiltaket, på sørsiden av Fensfjorden, ligger Statoils oljeraffineri på Mongstad. Raffineriet ligger delvis i Austrheim og delvis i Lindås kommuner i Hordaland fylke.



Figur 1: Kart over Stongeneset med angivelse av deponiområde og vei fram til dypvannskai. (Lengden på sidekantene i rutenettet er 500 meter.)

1.2 Kommunale planer

Lokasjonen til tiltaket er per idag regulert som lokalitet for deponi for mineralisert borekaks. Området som sådan, Sløvåg, er regulert til industriformål. Det er betydelig industriell aktivitet i området.

1.3 Berggrunn

Berggrunnen består av granittisk gneis som er den vanlige bergarten i området nord for Fensfjorden. Bergarten er bygd opp av granitt med feltspat og kvarts, med mindre innslag av amfibolitt og glimmer. Fjellet er fast og av god kvalitet, noe som er grunnen til at det drives steinbruddsvirksomhet i området.

Foliasjonen har strøk rundt NV/SØ eller V/Ø med varierende fall. Den mest dominerende sprekkretningen har strøk N/S og vertikalt fall. Disse sprekke-ene har stor utstrekning og er en del av et regionalt oppsprekkingsmønster.

Berget er massivt med liten vanngjennomtrengning. Det anses ikke sannsynlig at rystelser fra den nærliggende steinbruddsvirksomheten vil øke vanninntrengningen i deponidelen av tiltaket.

1.4 Hydrologiske og hydrogeologiske forhold

Tiltaket ligger med overflatedelen ca. på kote 15. Golvet i deponitunnellen blir liggende ca. på kote 5. Overdekningen for deponitunnellen vil være ca. 5 meter fast fjell med 5-7 meter deponert flyveaske over fjellet. Den deponerte flyveasken har svært liten vanngjennomtrengning og vil i praksis virke som en vannavstøtende beskyttelse for fjellet som omgir deponiet.

Gjennomsnittlig årsnedbør i Halsvik-Sløvåg-områder er ca. 2 000 mm med hoveddelen i vinterhalvåret.

Hvis det ses bort fra noen myrpartier, er det svært sparsomt med løsmasser i området.

Det er foretatt prøveboringer etter vann i berggrunnen i området i forbindelse med utredninger for det eksisterende borekaksdeponiet. Disse boringene har konkludert med at det ikke er utnyttbare grunnvannsforekomster. Berget er i seg selv svært tett og resultatene av prøveboringene tyder på at også sprekke- og slippsoner i berget er ganske tette og lite vannførende (Noteby Rapport 51762-1).

I dagbergsonen og det sparsomme løsmassedekket er det grunnvann som kommer fram i dagen i bekker, overflatesig og myrflater. Det generelle hydrogeologiske bildet er at en svært liten del av nedbøren går ned i grunnen og blir magasinert som grunnvann. Det som er av grunnvannsstrøm i området er forsvinnende lite i forhold til overflateavrenningen.

I forbindelse med det eksisterende deponiet og det planlagte utvidelsen av dette, vil grunnvannstanden bli senket fra ca. kote 7,5 til kote 5,0. Dette, sammen med svært lav permeabilitet i berggrunnen, gjør at grunnvannssiget ut mot fjorden kan neglisjeres.

1.5 Fornminner

Det er ingen fornminner på eller i nærheten av tiltaket. For Sløvåg-området som helhet vises det til konsekvensutredning "Utvidelse av steinbrudd ved Sløvåg i Gulen kommune, Sogn og Fjordane".

1.6 Fauna og flora

Tiltaket ligger innenfor et inngjerdet område som allerede er regulert til deponiformål.

Det vil bli gjennomført en forhåndsundersøkelse av nivåene av radioaktivitet i vegetasjonen som omgir deponiområdet. Denne undersøkelsen vil danne basis for etablering av

bakgrunnsnivå. Prøver av vegetasjon og eventuell stedsbunden fauna vil inngå i monitoreringsprogrammet for tiltaket.

For Sløvåg-området som helhet vises det til konsekvensutredning ”Utvidelse av steinbrudd ved Sløvåg i Gulen kommune, Sogn og Fjordane”.

1.7 Beskrivelse av resipienten

Fensfjorden er en typisk dynamisk og god resipient. Vannutskiftningen er generelt høy, og vannet er mer av type kystvann enn fjordvann. Hovedstrømretningen er innover fjorden langs sørsiden og utover fjorden langs nordsiden.

Fensfjorden som resipient er beskrevet i NIVA-rapport O-93167, 1993. I rapporten er resipientforholdene karakterisert som gode såfremt utslipp skjer under sprangsjiktet som går ned til 10 meters dyp.

Renset drens vann fra tiltaket er planlagt sluppet ut i Fensfjorden gjennom den samme lukkede ledningen som brukes for utslipp av sigevann fra borekoksdeponiet. Ledningen går via en prøvetakings- og målekum til utløp på ca. 20 meters dyp.

Det vil bli gjennomført en forhåndsundersøkelse av nivåene av radioaktivitet i Fensfjorden som omgir deponiområdet. Denne undersøkelsen vil danne basis for etablering av bakgrunnsnivå. Prøver av Fensfjord- vann ved utslippspunktet vil inngå i monitoreringsprogrammet for tiltaket.

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 Bakgrunn for tiltaket

Det er pr. i dag lagret ca. 150 tonn LRA fra oljeindustrien i midlertidige lagre i Norge. Den årlige tilveksten er anslått til 10 - 20 tonn. Det antas at totalt LRA volum inkludert nåværende materiale og fremtidig tilvekst ikke vil overstige 1 000 tonn. Det er behov for en permanent løsning med hensyn på dette avfallet.

Ulike løsninger med hensyn til sluttdeponering av LRA fra oljeindustrien har vært utredet av en arbeidsgruppe på oppdrag av Sosial og helsedepartementet. For ytterligere informasjon og bakgrunn for deponering av LRA vises det til arbeidsgruppens rapport: Utredning om sluttdeponering av radioaktive avleiringer i olje- og gassproduksjon, SHD, 1998.

2.2 Lokalisering av tiltaket

Det søkte tiltaket er lokalisert til et område regulert til industriell virksomhet i Sløvåg, Gulen kommune, Sogn og Fjordane. Søkerne mener lokaliseringen er ideell med følgende begrunnelse:

- Lokaliteten er lagt til område allerede regulert til deponiformål.
- Lokaliteten har gode geologiske forhold bestående av fast fjell med liten vanninntrengning uten for stor overdekning.
- Lokaliteten ligger ikke nær eksisterende boligbebyggelse.
- Lokaliteten har nærhet til oljeindustrien på norsk sokkel.
- Lokaliteten har svært god adkomst fra sjø (200 meter fra dypvannskai). Det er også adkomst fra vei.
- Plassering av LRA-deponiet på denne lokaliteten vil styrke eksisterende industri på området (spesielt nevnes aktiviteten til Gulen og Masfjordens Utbyggingsselskap AS og Wergeland-halsvik AS).

- All nødvendig kompetanse og infrastruktur for bygging (tunnelldriving etc.), produksjon av LRA-beholdere, betongarbeid og behandling av oljeholdig avfall finnes ved lokaliteten.
- Lokaliteten ligger ved en svært god resipient.

2.2.1 Andre lokaliseringalternativer

Tiltakssøkerne er kjent med at det utredes et deponi for LRA på privat grunn i Sokndal kommune, Rogaland. Oljeindustrien har i sine vurderinger over flere år, vurdert dette deponikonseptet som ikke egnet for deres formål.

I tillegg finnes det ett annet alternativ for deponering av radioaktivt materiale, nemlig anlegget for lav- og mellomaktivt radioaktivt avfall i Himdalen, Aurskog-Hørland kommune. Dette anlegget er stengt av myndighetene med hensyn til deponering av LRA og er derfor ikke videre vurdert.

2.3 Organisasjon og eiendomsforhold

Tiltaket vil eies og drives av tiltakshaverne i denne meldingen: Wergeland-Halsvik AS og Norse Decom AS. Norse Decom AS er et selskap i IFE-konsernet. Selskapene vil være ansvarlig for bygging og drift av tiltaket.

Grunnen tiltaket er lokalisert til, er eid av Gulen og Masfjorden Utbyggingsselskap AS – et interkommunalt selskap.

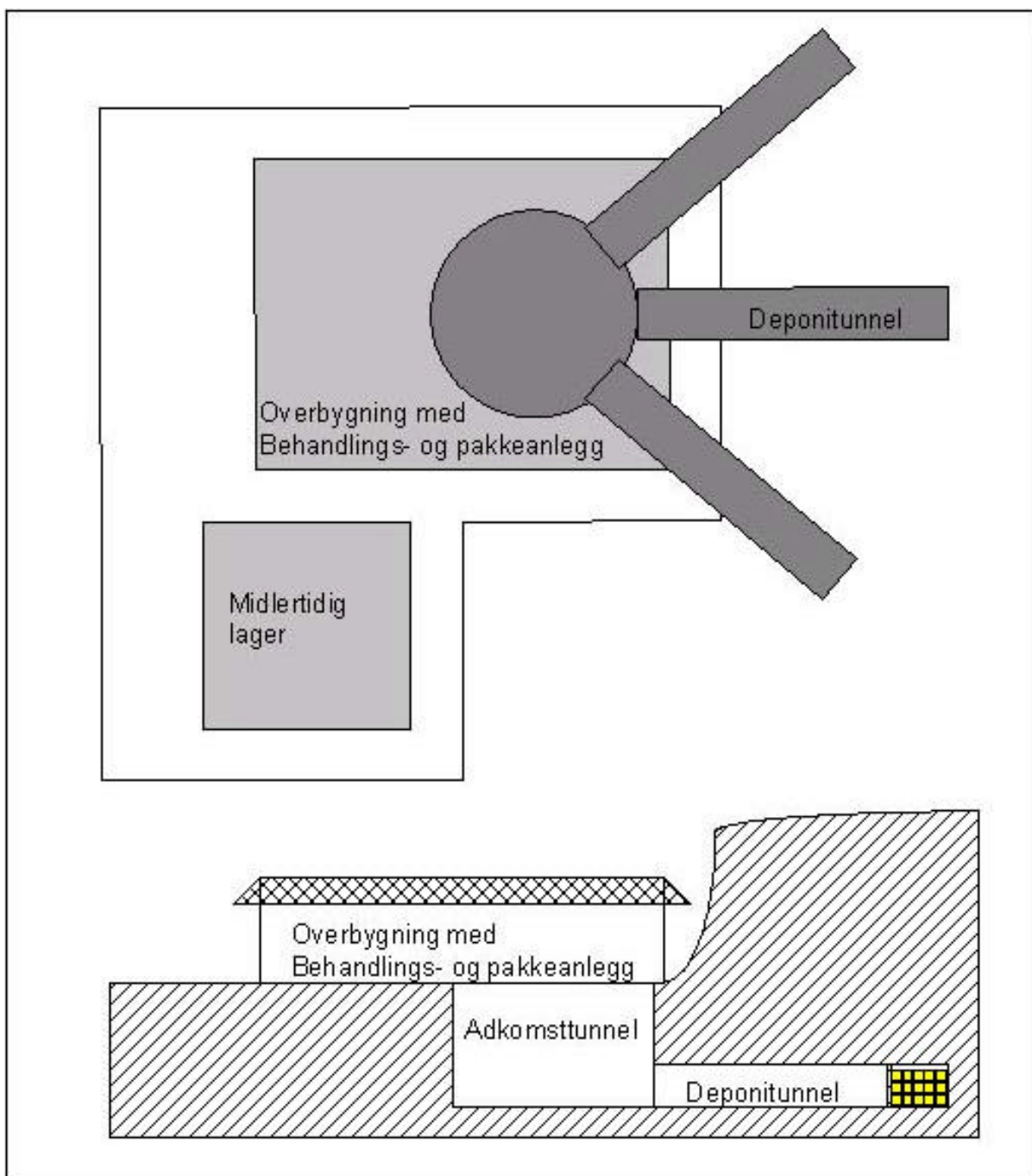
2.4 Tiltakets utforming

2.4.1 Generell beskrivelse

Tiltaket vil bestå av fire enheter nærmere beskrevet nedenfor: i) deponi, ii) midlertidig lager, iii) enhet for fjerning av ikke-radioaktivt materiale/oljekomponenter og iv) enhet for produksjon av avfallspakker. En skisse av tiltaket med en mulig arealløsning er vist i Figur 2.

Deponidelen av det søkte tiltaket vil bli brukt til deponering av stabilisert LRA fra oljeindustrien. Deponiet er planlagt realisert som en et nær-overflate deponi i form av en eller flere drevne fjelltunneler ca. 30 – 50 meter lange. Tilgang til deponitunnelen(e) vil være fra en vertikal, overbygget adkomsttunnel. De to behandlingseenhetene i tiltaket blir plassert i overbygningen; det midlertidige lageret rett ved siden av overbygningen. Denne løsningen har flere fordeler:

- Minimal håndtering av LRA-materialet.
- Lett å hindre utslipp av spill/drenasjevann til omgivelsene og tilsvarende lett å overvåke/kontrollere at så ikke skjer.
- Det etableres multiple barrierer (se Kap. 2.4.4) mot eventuell utlekking av radioaktivitet fra deponiet. I praksis innebærer løsningen null-utslipp.
- Enkel tilgang til deponiet i forbindelse med innsetting av lagringsenheter.
- Etter endt ifylling av deponiet, avslutning av driftsfasen, fylles adkomsttunnelen med betong for fullstendig forsegling av deponiet. Alle overflatenstallasjoner fjernes. Denne løsningen sikrer både mot fremtidig vanninntrengning, hvis deponidelen en gang i fremtiden skulle bli liggende under havets overflate, og mot menneskelig inntrengning.
- Løsningen, tiltaket inkludert lokasjonen, innebærer en kostnad per tonn deponert materiale som vil være riktig i relasjon til den risiko som er forbundet med lavradioaktive avleiringer. Dette er mulig gjennom et effektivt design kombinert med utnyttelse av eksisterende infrastruktur.



Figur 2: Skisse av tiltaket med angivelse av hovedenheter.

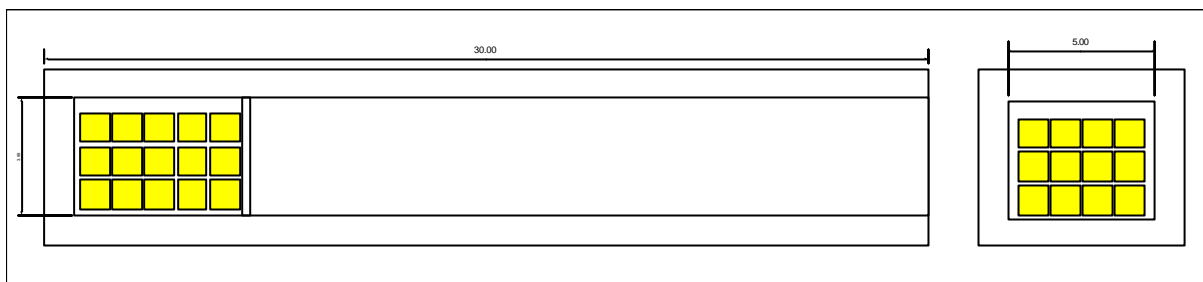
2.4.2 Tiltakets enheter

2.4.2.1 Deponi

Deponidelen vil bestå av en eller flere deponitunneller som utgår fra en vertikal adkomsttunnel. Deponitunnellene vil være ca. 30 – 50 meter lange og ha en deponeringskapasitet på ca. 10 tonn LRA per løpemetertunnel.

Avfallspakkene, betongkokiller med LRA, vil bli stablet tett sammen i deponitunnellen. Takhøyden i tunnelen er så lav som praktisk mulig for å redusere konsekvensen av eventuelle blokknedfall. Underveis, etter ifylling av for eksempel 5 rader, vil en indre endevegg bli satt på plass før hele tunnellvolumet innenfor veggen fylles med bentonittbasert betong slik at kokillene omstøpes fullstendig. En skisse av en deponitunnel, delvis fylt er vist i Figur 3.

Deponitunnellene utbygges etter behov. All eksisterende, mellomlagret LRA og forventet 7 - 10 års produksjon (tilsammen 300 tonn) vil rommes i den første tunnelen. Anlegget, slik det er planlagt her, med 1 adkomsttunnel, vil ha en total kapasitet på opptil 1.300 tonn LRA. Konseptet tillater ytterligere utvidelse hvis et myndighetsgodkjent behov skulle oppstå.



Figur 3: Skisse av deponitunnel ifylt 5 rader med kokiller med påsatt indre endevegg.

Berggrunnen i området har svært liten vanngjennomtrekning (Kap. 1.4). Det er gjennomført en egen grunnundersøkelse med prøveboringer for deponilokasjonen spesielt (Noteby Rapport 51762-1).

2.4.2.2 Midlertidig lager

I forbindelse med drift av anlegget, er det påkrevd med et midlertidig lager for mottatt LRA. LRA vil hovedsakelig være emballert i standard industrifat av plast. Noe avfall kan være pakket i andre typer kolli, klassifisert som IP type.

Lageret planlegges som et inngjerdet område med betongsåle hvor avfallsbeholderne vil stå. Betongsålen vil ha et system for oppsamling av eventuelt drens vann. For å skjerme beholderne mot vær og vind kan det bygges et leskur. Skuret vil ha en åpen løsning for ventilering av radongass som slipper ut fra beholderne. Alternativt kan det være hensiktsmessig å lagre tønnene i lukkede containere plassert direkte på betongsålen. I så fall vil et leskur være overflødig.

Lagerområdet skal avgrensnes med eget gjerde. Gjerdet vil settes i en slik avstand fra beholderne at doseraten ikke er overstiger 7,5 $\mu\text{Sv/h}$ på noe sted utenfor gjerdet.

2.4.2.3 Enhet for fjerning av ikke-radioaktivt materiale/oljekomponenter

LRA slik det framkommer etter mellomlagring kan inneholde ikke-radioaktive komponenter som lett kan separeres fra de radioaktive bestanddelene. Eksempler på dette er fritt vann og grov sand. Det kan være ønskelig å separere ut slike bestanddeler ved enkle metoder som dekantering og sikting.

For LRA med høyt innhold av oljekomponenter er det aktuelt å fjerne disse før deponering. Slik fjerning vil bli utført ved bruk av egenutviklet, patentsøkt teknologi eller annen lavtemperaturteknologi. Den valgte løsningen vil avhenge av hvilke krav som blir stilt til eventuelt restinnhold av organisk materiale. Tiltakssøkerne antar at en eventuell grense for fjerning/ikke fjerning kan gå ved et oljekomponentinnhold på 5 vekt% for mottatt LRA.

Det er ikke aktuelt å rense materialet med hensyn til oljekomponenter ved bruk av høytemperaturprosesser (forbrenning).

Eventuelt kontaminert drens vann vil også bli renset i anlegget før utslipp til Fensfjorden.

Dette punktet vil bli nærmere behandlet i konsekvensutredningen.

2.4.2.4 Enhet for produksjon av avfallspakker

LRA vil bli emballert i betongkokiller før deponering. LRA blandes med egnet betong som fylles i kokillen. Dette gjøres etter en eventuell fjerning av oljekomponenter som beskrevet i pkt. 2.4.2.3. Blanding kan for eksempel foretas med en vanlig sementblander. Massen overføres til den ferdigstøpte kokillen som fylles opp. Etter at massen er størknet er avfallspakken klar til å settes inn i deponiet.

Spesifikasjoner for kokille og betongblanding vil bli nærmere beskrevet i konsekvensutredningen.

2.4.3 Betongkokiller

Det vil bli tilvirket egne betongkokiller for deponering av LRA. Kokillene vil ha et totalvolum på ca. 1 m³ og inneholde ca. 1 tonn LRA. Kokillens totalvekt vil være ca. 2,5 tonn. Kokillene vil tilfredstille de krav til holdfasthet og radonimpermeabilitet som måtte gjelde eller bli satt av myndighetene. Dette vil bli nærmere utredet i konsekvensutredningens Kap. 2.4.3.

Kokillene vil bli tilvirket på Sløvåg av Halsvik Cementstøperi.

Vurdering av alle forhold relatert til stråledoser i forbindelse med normal drift og uhellsscenarier for avfallspakkene vil bli nærmere beskrevet i konsekvensutredningen (Kap. 3.1.2.1 og Kap. 6).

2.4.4 Barrierer

Avfallet vil bli omgitt av flere barrierer som forhindrer at radioaktivt materiale kan lekke ut.

Den første barrieren er selve avleiringen som blandes med betong for at den skal være på fast, immobil form. Det faste materialet vil i stor grad binde det radioaktive materialet slik at mulighet til utlekking reduseres og under en hver omstendighet vil gå svært langsomt.

Neste barriere er betongkokillen. Kokillen støpes i betong av gitt tykkelse.

Barriere nummer tre dannes av omstøpningen. Det skal sprøytes inn flytende betong som vil omgi kokillene på alle kanter. Omstøpningen utføres slik at den vil være en effektiv barriere mot vanninntrengning i deponitunnellen.

Barriere nummer fire utgjøres av fjellet som omgir deponitunnelen sammen med tunnellens endevegg. Fjellet vil være en meget effektiv barriere. Tunnellens endevegg vil bestå av støpt betong. Det påpekes at selv om det skulle oppstå sprekker i fjellet på grunn av jordskjelv eller liknende vil ikke dette medføre noen alvorlig svekkelse av deponiets integritet. De gjenværende barrierene vil fortsatt være tilstrekkelige til at utslipp ikke finner sted. Etter avslutning av driftsfasen, vil adkomsttunnelen bli gjenfylt med betong. Dette sikrer mot menneskelig inntrengning samtidig som det forsterker endeveggbarrieren. Minste avstand mellom deponert LRA og ytre overflate vil være mer enn 8 meter.

2.4.5 Sikring mot menneskelig inntrengning

Deponert langlivet alfa-aktivitet skal være sikret mot menneskelig inntrengning i overskuelig fremtid. Den valgte løsningen for det søkte deponiet som innebærer fullstendig innstøping av materiale og kokiller og gjenstøpning av adkomsttunnel, sikrer svært godt mot menneskelig inntrengning.

2.4.6 Drenasiesystem

Deponiet er konstruert slik at det i minst mulig grad oppstår kontakt mellom LRA og drensvann. Deponitunnellen(e) vil ligge over grunnvannsnivået og forventes å være relativt tørt. Det kan imidlertid ikke unngås at noe vann vil sive inn gjennom fjellet. For å unngå at vannet renner over kokillene, vil de bli overstøpt med betong.

Drensvann fra tiltaket inkludert deponidelen, vil bli ledet til en oppsamlingskum som gjør det mulig å overvåke og kontrollere vannet for innhold av radioaktivitet. Vannet vil ved behov bli renset til myndighetsfastsatt renhet forut for videre utslipp til drenasjesystemet. Det vil bli gjennomført et overvåkningsprogram med rutinemessig prøvetaking av drensvannet for å verifisere at utslipp ikke finner sted.

2.4.7 Ventilasjon

Et mobilt ventilasjonssystem vil sørge for nødvendig utlufting i adkomsttunnel og deponitunnelen(e) under arbeid. Hensikten med ventilasjonssystemet er å fjerne eventuell radongass som avgis fra fjellet og fra lagrede kokiller, samt å fjerne avgasser fra eventuelle kjøretøy slik at en akseptabel luftkvalitet oppnås når det er personell til stede i deponiet.

Behandlings- og pakkeanlegget vil være godt ventilert og i tillegg ha punktavsug installert for fjerning av radon ved alle steder hvor arbeid kan medføre økt frigivning av radon til luft. Radonkonsentrasjonen i lufta vil være kontinuerlig overvåket med *Ramona* monitoreringsutstyr.

2.4.8 Elektrotekniske installasjoner

Deponidelen av tiltaket vil ikke inneholde faste elektrotekniske installasjoner.

Behandlingsanlegget vil ha installert elektrisitet, for belysning, ventilasjon og drift av utstyr og monitoreringsenheter.

2.5 Adkomstveier for avfallet

2.5.1 Emballering for transport

LRA vil bli transportert til Sløvåg fra ulike lagre og renseanlegg. Før transport må materialet emballeres i et kolli som tilfredstiller kravene til IP-II kolli. Kravene er nøye spesifisert i transportregelverket. Generelt vil standard industrikonteinere og industrifat oppfylle kravene. For LRA emballert på plastfat er det aktuelt å transportere disse i lukkede konteinere.

Transportkolliet skal merkes med fareseddel for farlig gods klasse 7 i forhold til strålenivå på overflate og transportindeks for kolliet. I tillegg skal det stoffnummeret angis. For LRA vil det være UN 3321.

2.5.2 Sjø

Det forventes at det alt vesentlige av LRA til behandlingsanlegget vil ankomme fra sjø og losses på kaianlegget på Sløvåg.

Alle nåværende ”produsenter” av LRA (les: virksomheter som rengjør komponenter fra oljeindustrien og industrien selv) har denne virksomheten på de landbaserte servicebasene som betjener offshorevirksomheten. Per i dag er det aktuelt å ta i mot LRA fra disse basene: CCB-Ågotnes, Saga Fjordbase-Florø, Tanganger- og Dusavik-basene utenfor Stavanger. Etterhvert forventes det at det vil være aktuelt med LRA-leveranser også fra baser lenger nord.

Hoveddelen av dagens mellomlagrede LRA, befinner seg på CCB-Ågotnes eller Saga Fjordbase-Florø. Tiltaket vil befinne seg omtrent midt mellom disse to basene.

Et utførlig regelverk for transport av radioaktivt materiale på skip finnes i ”IMDG Code, International Maritime Dangerous Goods Code”.

2.5.3 Vei

Noe av avfallet kan ankomme Sløvåg på offentlig veg. Det relevante regelverk for transport på veg finnes i boken ”ADR vegtransport av farlig gods” som utgis av Direktoratet for brann-

og eksplosjonsvern. Det stilles krav om ADR kompetansebevis for sjåføren som skal utføre slike transporter.

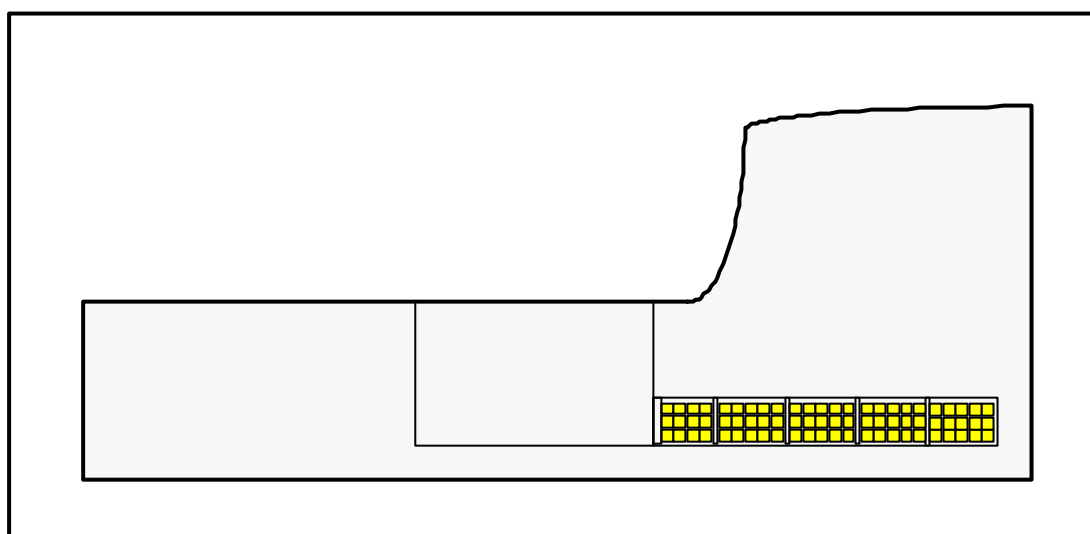
2.6 Avslutning av drift – lukking av deponiet

Ved avslutning av driftsfasen, etter at all LRA er ferdig plassert i deponiet, vil overflateinstallasjonene bli rengjort, demontert og fjernet. Forut for demonteringen vil alt eventuelt LRA-type restavfall ha blitt oppsamlet og plassert i deponiet.

Adkomsttunnellen vil deretter bli helt fylt med betong og forseglet.

Hvis gjennomførbart og ønskelig kan deretter flyveaskedeponiet utvides til å dekke over den tidligere åpningen til adkomsttunnellen.

Uansett overdekning med borekaks eller ikke: det vil ikke være målbar aktivitet over bakgrunnsnivå på lokasjonen etter lukking av deponiet.



Figur 4: Skisse av deponiet etter lukking.

3 Arbeidsmiljø

Arbeid som innebærer mulig kontakt med LRA utføres rutinemessig i oljeindustrien, dels offshore i forbindelse med demontering av utstyr/komponenter og dels onshore i forbindelse med rengjøring av samme. LRA i arbeidsmiljøet, inkludert personelldoser er grundig behandlet i StrålevernRapport 1997:1.

Doser til personell som arbeider med LRA, vil først og fremst være forbundet med innånding av radon og støv.

Det vil derfor bli lagt vekt på radon- og støvreduserende tiltak.

Arbeidsmiljøet vil bli kontinuerlig monitorert ved bruk av *Ramona*-systemet påkoblet radonmåleutstyr og luftfilterenhet for beregning av doser fra støv. *Ramona*-systemet brukes i dag i forbindelse med overvåking av KLDRA-Himdalen.

Dette punktet vil bli grundig behandlet i konsekvensutredningen: Kap. 3.

4 Overvåkingsprogram for miljøet

Det vil bli gjennomført et overvåkingsprogram med innsamling og analyse av årlige prøver av dreinsvann fra tiltaket samt av den mulige resipienten (Fensfjorden). Programmet vil også

inkludere innsamling av prøver av ferskvann og vegetasjon fra nærområdet til tiltaket. Det vil bli forsøkt innsamlet prøver av fauna, for eksempel ved utsetting av musefeller.

Forut for overvåkingsprogrammet vil det bli gjennomført en forundersøkelse med prøvetaking og analyser av relevante radionuklider og tungmetaller for å etablere bakgrunnsnivået.

Prøvemengder og analysemetoder vil være tilpasset de aktuelle aktivitetskonsentrasjonene som forventes å være svært lave. I praksis betyr dette innsamling av stor-volum prøver, kjemisk separasjon forut for alfaspektrometri.

Overvåkingsprogrammet for tiltaket vil bli knyttet opp mot det eksisterende overvåkingsprogrammet for Stangeneset fyllplass.

5 Beskrivelse av lavradioaktivt avfall (LRA)

5.1 Opphav til LRA

Berggrunnen inneholder små konsentrasjoner av uran og thorium. De radioaktive isotopene som er av interesse er ^{238}U og ^{232}Th . Nuklidene har svært lang halveringstid, henholdsvis $4.5 \cdot 10^9$ år og $1.4 \cdot 10^{10}$ år, hvilket medfører at de fremdeles finnes i dag. Gjennom henfall gir ^{238}U og ^{232}Th opphav til en rekke radioaktive isotoper av ulike grunnstoff med ulike kjemiske egenskaper. Disse sender ut α -stråling og β -stråling, ofte fulgt av γ -stråling. Henfallet fortsetter til det er en dannet stabile isotoper av bly.

Konsentrasjonen av uran og thorium in sedimentære bergarter eller reservoar bergarter varierer. Skifer og leire har høyest innhold; $C_{\text{U}} = 4.0 \cdot 10^{-4} \mu\text{g/g}$, $C_{\text{Th}} = 11.0 \cdot 10^{-4} \mu\text{g/g}$. Konsentrasjonen i sandstein er noe lavere; $C_{\text{U}} = 3.0 \cdot 10^{-4} \mu\text{g/g}$, $C_{\text{Th}} = 10.0 \cdot 10^{-4} \mu\text{g/g}$. Av kjente rerservoarbergarter er konsentrasjonen lavest i kalsitt og kalkstein; $C_{\text{U}} = 1.4 \cdot 10^{-4} \mu\text{g/g}$, $C_{\text{Th}} = 1.8 \cdot 10^{-4} \mu\text{g/g}$.

Uran og thorium er lite løselige. Når olje, gass og produsert vann bringes til overflaten vil disse isotopene forbli i berggrunnen. Datternuklidene radium og radon er imidlertid noe løselige i vann. De kan dermed mobiliseres og følge med produsert vann opp gjennom produksjonssystemet.

Utfellinger som kan dannes består hovedsakelig av bariumsulfat, strontiumsulfat og kalsiumsulfat. Fordi kjemien til radium er svært lik barium, strontium og kalsium (alle er gruppe II elementer) vil eventuelt tilstedeværende radium medfelles i prosessen som RaSO_4 .

Mengden LRA som produseres på et felt vil øke etter som mengden vann som pumpes fra formasjonen øker. Siden konsentrasjonen i berggrunnen er svært variabel vil også konsentrasjonen i LRA og slam som avsettes på overflater og i tanker være variabel. Avleiringene vil være relativt lite løselige og finnes i tykkelser fra noen millimeter til flere centimeter. Avleiringer i rør og ventiler kan enkelte ganger bli så tykke at gjennomstrømningen blokkeres.

5.2 Radioaktivitet i LRA

Det er vanligvis mer ^{226}Ra enn ^{228}Ra i avleiringene. Typisk er spesifikk aktivitet tre ganger høyere for ^{226}Ra i forhold til ^{228}Ra , men det er også funnet LRA hvor forholdet har variert mellom 1:1 og 10:1. På grunn av kort halveringstid for ^{228}Ra (5,75 år) vil denne etterhvert dø ut og i praksis være borte innen 100 år. Når det gjelder ^{210}Pb , vil denne etterhvert komme i radiologisk likevekt med ^{226}Ra og derfor ha samme aktivitet.

Målinger på avleiringer fra norsk sokkel viser at hovedmengden materiale som er klassifisert som radioaktivt viser aktivitetskonsentrasjoner fra 10 Bq/g til 100 Bq/g. Det er påvist

materiale med spesifikk aktivitet opp til flere kBq/g, men dette forekommer mer sjelden og omfatter små mengder materiale.

I forbindelse med dimensjonering av deponiet vil det bli lagt til grunn at LRA-materialet har en gjennomsnittlig spesifikk aktivitet på 30 Bq/g av ^{226}Ra . Tilsvarende verdi for ^{228}Ra vil være 15 Bq/g, og for ^{210}Pb 5 Bq/g. Anslaget er konservativt, i realiteten vil gjennomsnittlig spesifikk aktivitet være lavere.

5.3 Klassifisering av LRA

Statens strålevern fastsatte i 1995 en midlertidig friklassingsgrense for lavradioaktive avleiringer fra petroleumsindustrien. Grenseverdien er definert slik at materialet skal klassifiseres som radioaktivt dersom spesifikk aktivitet av ^{226}Ra , ^{228}Ra eller ^{210}Pb overstiger 10 Bq/g. Materialet skal klassifiseres i den tilstand det befinner seg i, ikke tørkes. Hvis spesifikk aktivitet av én av de nevnte nuklider overstiger 10 Bq/g skal materialet anses som radioaktivt avfall og behandles i henhold til retningslinjer gitt av myndighetene.

Den norske friklassingsgrensen er basert på anbefalinger fra det internasjonale atomenergibyrådet (IAEA). I de siste "Basic Safety Standards" er det angitt prinsipp for når et materiale kan unntas myndighetskontroll.

I deponisammenheng, etter internasjonale retningslinjer, er avfallet å betrakte som langlivet alfa-utsendende radioaktivt materiale. Aktivitetsmessig ligger materialet trolig innenfor det som defineres som Very Low Level Waste (VLLW).

5.4 Forventet LRA-mengde

Per mai 2003 er det mellomlagret ca. 150 tonn LRA fra norsk sokkel hovedsaklig på basene Fjordbase, Florø og CCB, Ågotnes. Dette utgjør en aktivitetsmengde på 4 – 5 GBq ^{226}Ra . Det er stor usikkerhet i anslagene over hvor stor mengde LRA som vil bli generert i årene som kommer. Anslag basert på gjennomførte dekommissjoneringer av offshoreinstallasjoner (Brent Spar, Maureen Alpha og Frøy/Frigg) og rutinemessig rensing av produksjonsutsyr (rør, separatorinnmat, ventiler, etc.) indikerer at total årlig produsert LRA-mengde maksimalt vil være i størrelsesorden 10 – 20 tonn.

5.5 LRAs sammensetning

LRA slik det finnes lagret, består hovedsaklig av sulfater av Gruppe II elementene barium, strontium og kalsium iblandet mineralisk materiale fra formasjonen (sand, silt, leire), stål/korrosjonsprodukter og oljekomponenter. Typisk aktivitetskonsentrasjon for radioaktive bestanddeler er: 15 – 30 Bq/g ^{226}Ra , 5 – 15 Bq/g ^{228}Ra og 1 – 5 Bq/g ^{210}Pb . Innholdet av oljekomponenter er typisk i området 3 – 15 vekt%.

LRA inneholder også varierende mengder tungmetaller. Det er ønskelig å deponere LRA uten først å fjerne tungmetallene fra materialet. Det kan blant annet anføres at det elementet som forekommer størst konsentrasjon i LRA, nettopp er tungmetallet barium.

Oljeselskapene gjennomfører for tiden kartleggingsundersøkelser av mellomlagret LRA i regi av Norse Decom AS. Disse undersøkelsene vil dokumentere sammensetningen av eksisterende LRA når det gjelder, hovedsammensetning, innhold av radioaktivitet og tungmetaller. Fullstendige resultater fra kartleggingsundersøkelsene vil inngå i konsekvensutredningen.

5.6 Rensing av LRA før deponering

Lavradioaktive avleiringer består i seg selv av uorganiske "stoffer" (hovedsaklig sulfater) som er velegnet for deponering. Når avleiringen fjernes fra komponenter eller produksjonsrør, vil det resulterende avfallet, i dette tilfellet LRA, bestå av en blanding av de nevnte mineraler og:

- vann,
- olje og andre hydrokarboner,
- ikke-radioaktivt mineralsk materiale (sand, leire, stål og korrosjonsprodukter).

Den vanligste rensemetoden er i dag er høytrykkspyling med vann. Det resulterende slammet vil etter at mest mulig vann er fjernet uten oppvarming, fremdeles inneholde kunne inneholde opp mot 30% vann.

Tiltakshaverne antar at det vil være fordelaktig å rense materialet med hensyn på oljekomponenter når disses andel overstiger 5 vekt%.

6 Drift av tiltaket

Med de mengder LRA som er forventet produsert, tas det sikte på kontinuerlig drift i tiltaket inntil alt LRA som nå er midlertidig lagret er tatt hånd om. Deretter vil driften avpasses de mengder som mottas.

Dette kapittelet som inkluderer uhellssituasjoner vil bli grundig utredet i konsekvensutredningen (se forslag til kapittelinnledning kap. 6).

7 Hendelser som kan føre til utslipp av radioaktivitet - langtidsperspektiv

De hendelsene som beskrives her er utelukkende knyttet til hendelser som kan inntreffe etter avslutning av driften og etter at deponiet er lukket.

Radium-226, den mest langlivede av nuklidene i LRA, har en halveringstid på 1600 år. Deponiets levetid med hensyn til radioaktivitet blir derfor å regne som den tiden det tar før ²²⁶radium-aktiviteten er nede på et neglisjerbart nivå. Dette nivået kan for eksempel settes relatert til aktiviteten i de omgivende bergarter.

I dette ”evighetsperspektivet” er det viktig å vurdere de tenkelige prosesser og hendelser som med en viss sannsynlighet kan tenkes å påvirke deponiets integritet med hensyn på mulig utslipp av deponerte komponenter til miljøet.

Dette temaet vil bli grundig utredet i konsekvensutredningen (kap. 7).

8 Offentlige og private tiltak nødvendig for gjennomføring av tiltaket

Ingen tiltak utover det som er beskrevet i denne meldingen er nødvendig for gjennomføring av det søkte tiltaket.

9 Nødvendige tillatelser for tiltaket

Følgende tillatelser fra offentlige myndigheter vurderes å måtte foreligge før tiltaket kan iverksettes:

- Godkjent konsekvensutredning.
- Konesjon etter Strålevernloven og Forurensningsloven.
- Konesjon for drift av tiltaket.

Det vil være dialog med myndighetene for detaljering og vurdering av nødvendighet for alle tillatelser nevnt ovenfor.

Det påligger tiltakshaver å sørge for at alle nødvendige tillatelser foreligger, og å dekke alle kostnader i den forbindelse.

10 Beskrivelse av antatte problemstillinger for miljø, naturressurser og samfunn

10.1 Virkninger for miljø

10.1.1 Landskap

Tiltaket vil bli plassert i og under et eksisterende overflatedeponi på et område regulert til industriformål. Området rundt tiltaket er preget av mye bart fjell (knauser), myrer og innimellom vegetasjon på tynt torvdekke.

Overflatedelen av tiltaket vil være synlig fra landsiden i driftsfasen.

10.1.2 Naturmiljø

Det er ikke kjent at området har dyreliv som står på Direktoratet for naturforvaltnings sin røde liste over truede og sårbare dyrearter.

10.1.3 Kulturmiljø

Det er ikke registrert forminner eller andre kulturminner i området i umiddelbar nærhet til tiltaket.

10.1.4 Utslipp til luft

Det vil ikke anvendes teknologi som gir utslipp til luft (forbrenningsanlegg o.l.). Behandling og pakking av materialet kan føre til økte mengder frigjort radon. Dette vil bli behandlet i konsekvensutredningen (kap. 10.1.4).

10.1.5 Utslipp til vann

Drensvann fra tiltaket vil bli sluppet ut i Fensfjorden gjennom utslippsledningen til det eksisterende flyveaskedeponiet.

Drensvannet vil være rensert for oljekomponenter, tungmetaller og eventuell radioaktivitet før utslipp.

Utslipp til vann vil bli behandlet i konsekvensutredningens Kap. 10.1.5.

10.1.6 Støy og rystelser

Bygging av deponidelen av tiltaket vil medføre noe støy og rystelser under boring/spregning av adkomst- og deponitunnel. Dette vil ikke medføre støynivå eller rystelser som er høyere enn det dagens steinbrudd skaper. Det er lite bebyggelse i området, og denne tidsbegrensede støyen antas derfor ikke å skape ulemper for menneskelig aktivitet.

Det vil ikke være nevneverdig støy og rystelser knyttet til driften av tiltaket.

10.1.7 Lokalklima

Det forventes ikke at tiltaket vil påvirke de klimatiske forholdene i området. Videre vurderinger anses derfor som unødvendige.

10.2 Virkninger for naturressurser

Lokasjonen er allerede båndlagt og regulert til deponiformål.

Steinmassene som blir tatt ut i forbindelse med driving av adkomst- og deponitunnel, vil bli utnyttet av Halsvik Aggregates i deres normale virksonhet.

Forhold som knyttes til tiltakets påvirkning av ressursene i Fensfjorden knytter seg til eventuell forurensing av sjøvannet (se kap. 10.1.5).

10.3 Samfunnsmessige virkninger

10.3.1 Næringsliv

Driften av tiltaket i seg selv vil innebære 1-2 arbeidsplasser på stedet.

Tiltaket antas å ville styrke eksisterende virksomhet på stedet, i første rekke gjelder det utvikling av virksomheten forbundet med driften av dypvasskaiaen (GMU) og virksomheten til Wergeland-Halsvik AS.

Lokalisering av LRA-deponi til Stangeneset, øker mulighetene for at fremtidige dekommisjoneringer av offshoreinstallasjoner kan bli lagt til Sløvåg.

10.3.2 Transportomfang

LRA vil i det alt vesentlige bli transportert til tiltaket med båt. Transportene blir losset ved kaianlegget, og transportert de siste 200 metrene på bil.

Sannsynlig transportfrekvens vil være 1-2 transporter fra hver base hvert år: dvs. 3-6 transporter årlig.

Unntaksvis kan det tenkes at materiale blir transportert landveien. Dette vil i hovedsak dreie seg om materiale som av en eller annen grunn har vært benyttet for eksempel til forskningsformål. Transportfrekvens landveien antas å ligge på mindre enn 1 transport årlig.

10.3.3 Helsemessige virkninger

De mulige helsemessige virkningene av tiltaket knytter seg til eventuelle doser fra radon og LRA-støv til personell, og til befolkningen via utslipp av radioaktivitet ved uhellshendelser.

Det vil bli lagt vekt på tiltak for å minimalisere doser til personell i driftsprosedyrene for tiltaket.

Beregning av doser og eventuelle helsemessige konsekvenser vil bli grundig utredet i konsekvensutredningen (kap. 3 og kap. 10.2.4).

10.3.4 Friluftsliv

Selve lokasjonen til tiltaket er innenfor inngjerdingen til flyveaskedeponiet og derfor ikke tilgjengelig for allmennheten.

Sløvåg-området som helhet er et industriområde som er tenkbart som friluftsområde bare i svært liten grad.

Tiltaket vil i driftsperioden være synlig fra omliggende utkikkspunkter: Vardefjellet, Nippefjellet og Ramnfjellet. Tiltaket vil ikke være synlig fra sjøsiden på grunn av skjerming fra flyveaskedeponiet og omliggende knauser.

11 Oppsummering

Tiltaket omfatter etablering av anlegg for deponering av lavradioaktivt avfall fra oljeindustrien på lokasjonen til Stangeneset fyllplass, Gulen kommune.

Tiltaket omfatter et fjelleponi plassert under det eksisterende borekaksdeponiet, et midlertidig lager for LRA og et behandlings- og pakkeanlegg for LRA tilknyttet deponiet.

Tiltaket vil ikke ha utslipp av forurensningskomponenter til Fensfjorden utover bakgrunnskonsentrasjoner. Det vil bli gjennomført et eget overvåkingsprogram i forbindelse med driften.

Det er ingen boligbebyggelse i nærheten av tiltaket.

Tiltaket antas å styrke videreutviklingen av den oljerelaterte virksomheten på stedet.

Del B: Forslag til konsekvensutredningsprogram

12 Forslag til utredningsprogram

Konsekvensutredningen vil bli gjennomført med samme kapittelinndeling som denne meldingen.

Alle kapitler vil bli revidert med basis i merknader framkommet i høringsrunden.

I meldingens kapittel 10 er forhold knyttet til miljø, naturressurser og samfunn beskrevet slik det er kjent i dag. Konsekvensutredningsprogrammet skal lede fram til at alle relevante konsekvenser blir tilstrekkelig vurdert.

På de neste sider er det gitt forslag til kapittelinndeling for utredningsprogrammet for tiltaket.

1 Dagens situasjon

1.1 Beliggenhet og topografi

1.2 Kommunale planer

1.3 Berggrunn

1.4 Hydrologiske og hydrogeologiske forhold

1.5 Forminner

1.6 Fauna og flora

1.7 Beskrivelse av resipienten

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 Bakgrunn for tiltaket

2.2 Lokalisering av tiltaket

2.2.1 Andre lokaliseringalternativer

2.3 Organisasjon og eiendomsforhold

2.4 Tiltakets utforming

2.4.1 Generell beskrivelse

2.4.2 Tiltakets enheter

2.4.2.1 Deponi

2.4.2.2 Midlertidig lager

2.4.2.3 Enhet for fjerning av materiale/oljekomponenter

2.4.2.4 Enhet for produksjon av avfallspakker

2.4.3 Betongkokiller

2.4.4 Barrierer

2.4.5 Sikring mot menneskelig inntrengning

2.4.6 Drenasjesystem

2.4.7 Ventilasjon

2.4.8 Elektrotekniske installasjoner

2.5 Adkomstveier for avfallet

2.5.1 Emballering for transport

2.5.2 Sjø

2.5.3 Vei

2.6 Avslutning av drift – lukking av deponiet

3 Arbeidsmiljø

3.1.1 Myndighetskrav/regelverk vedrørende radon i luft

3.1.2 Radon i tiltaket

3.1.2.1 Diffusjon av radon fra avfallspakker

3.1.2.2 Radon i deponitunnel

3.1.2.3 Radon i behandlingsanlegget

3.1.2.4 Radon i det midlertidige lageret for LRA

3.1.3 Tiltak for å redusere radonkonsentrasjonen i lufta i tiltaket

3.1.4 Støvreducerende tiltak

3.1.5 Doser til personell

3.1.6 Overvåkingsprogram - arbeidsmiljø

3.1.6.1 Dosimetri

3.1.6.2 Radonkonsentrasjon

4 Overvåkingsprogram for miljø

4.1 Prøvetyper, prøvesteder og relevante parametre

4.2 Forundersøkelse – etablering av bakgrunnsnivå

4.3 Plan for overvåkingsprogrammet

5 Beskrivelse av lavradioaktivt avfall (LRA)

5.1 Opphav til LRA

5.2 Radioaktivitet i LRA

5.3 Klassifisering av LRA

5.4 Forventet LRA-mengde

5.5 LRAs sammensetning

5.5.1 Radioaktivitet

5.5.2 Hovedkomponenter

5.5.3 Tungmetaller

5.6 Rensing av LRA før deponering

6 Drift av tiltaket

6.1 Normal drift

6.1.1 Transport

6.1.2 Drift av behandlingsanlegget

6.1.3 Drift av deponiet – ifylling

6.2 Uhellssituasjoner

6.2.1 Tap/ødeleggelse av avfallsbeholder under transport

6.2.2 Tap/ødeleggelse av avfallsbeholder under lossing

6.2.3 Tap/ødeleggelse av avfallsbeholder under transport mellom kai og tiltaket

6.2.4 Uhell i forbindelse med ompakking

6.2.5 Ødeleggelse av avfallspakke under ifylling av deponi

6.2.6 Blokknedfall i deponitunnel

6.2.7 Brann

6.2.8 Oversvømmelse

6.3 Avslutning av driftsfase – overgang til deponifase

7 Hendelser som kan føre til utslipp av radioaktivitet – langtidsperspektiv

7.1 Tidsperspektiv

7.2 Oversvømmelse

7.3 Jordskjelv

7.4 Ras

7.5 Erosjon

7.6 Menneskelig inntrengning

8 Offentlige og private tiltak nødvendig for gjennomføring av tiltaket

9 Nødvendige tillatelser for tiltaket

10 Beskrivelse av antatte problemstillinger for miljø, naturressurser og samfunn

10.1 Virkninger for miljø

10.1.1 Landskap

10.1.2 Naturmiljø

10.1.3 Kulturmiljø

10.1.4 Utslipp til luft

10.1.5 Utslipp til vann

10.1.6 Støy og rystelser

10.1.7 Lokalklima

10.2 Virkninger for naturressurser

10.2.1 Samfunnsmessige virkninger

10.2.2 Næringsliv

10.2.3 Transportomfang

10.2.4 Helsemessige virkninger

10.2.5 Friluftsliv

11 Oppsummering

11.1 Miljø

11.1.1 Landskap

11.1.2 Naturmiljø

11.1.3 Kulturmiljø

11.1.4 Støy og rystelser

11.2 Naturressurser

11.3 Samfunn

11.3.1 Næringsliv

11.3.2 Friluftsliv

12 Samlet vurdering