

Fra: Rare Earths Norway AS

Til: DSA v/ Edda Bæk

Svar på ytterligere spørsmål fra DSA angående «søknad om tillatelse til radioaktiv forurensning» fra Rare Earths Norway AS, datert 21. mars 2024

Rare Earths Norway AS (REN) viser til brev fra DSA v/Lene Valle datert: 09.05.2024 hvor det etterlyses svar på spørsmål i forbindelse med vår søknad om tillatelse til radioaktiv forurensning og håndtering av radioaktivt avfall. For å kunne besvare spørsmålene fra DSA ønsker REN å presentere en mer detaljert beskrivelse av selve prøveuttaket og løsningene som skal gjennomføres for å redusere utslipp.

Det er også viktig å påpeke at Rare Earths Norway er innforstått med at en eventuell godkjent søknad om utslippstillatelse etter forurensningsloven §4 i Forskrift 1394 fra 01.11.2010 om forurensningslovens anvendelse på radioaktiv forurensning og radioaktivt avfall, samt §16-5 Forskrift 930 fra 01.06.2004 om gjenvinning og behandling av avfall, ikke gir rett til prøveuttak før vi også har fått godkjent søknad iht §9 bokstav q i Strålevernforskriften.

REN har også kjennskap til Atomenergiloven, men vi har ingen planer for å levere atoms substans til energiformål per dags dato og dermed vil ikke søke løyve for å inneha atoms substans m.m.

REN er innforstått med innholdet i §3-4 Forskrift om besittelse, omsetning og transport av nukleært materiale og flerbruksvarer, men ettersom malmer ikke regnes som nukleært materiale vil vi ikke søke om løyve iht. §3.

1. Prøveuttak Tuftestollen:

1.1 Beskrivelse av Tuftestollen

Tuftestollen ble anlagt 1951-1953 i forbindelse med niob-utvinning (Dahlgren, 2019; Dahlgren, 2005). Inngangen til stollen ligger ved Grønvoldvegen ved Norsjø, og strekker seg ca 1 km i retning syd-sydøst. Stollen går med svak stigning 1:200 slik at vann renner ut mot Norsjø. Deler av graven har svært usikre partier, noe som gjør at det ikke er forsvarlig å arbeide der før etter rensk og sikring noe som igjen fører til noe usikkerhet med tanke på tiltak og målinger per dags dato.

De første ca 100 m fra åpningen har et relativt stort tverrsnitt (ca. 28 m²), samt tre tverrslag. Det ytterste av disse har tidligere vært tilfluktsrom. Det innerste og største tverrslaget benyttes i dag av Nome kommune som sandlager. Innerst ved sandlageret går det en mindre stigort (mindre utgang på stigning fra gruvegangen) mot nord, men det er usikkert om og hvor denne har forbindelse til overflaten. Kartlegging har ikke avdekket denne åpningen, heller ikke samtaler med lokalbefolkning og tidligere ansatte ved Søve Gruver har avklart om åpningen er lukket eller åpen. Dette får vi ikke avklart før vi kan renske og sikre stollen.

En portal av betong med jerndør skiller den ytre delen av stollen fra den indre (figur 1). Fra portalen fortsetter stollen med mindre tverrsnitt (ca. 7 m²) videre 600m i rett linje, før den svinger mot høyre. Undervegs tar en stigort av til høyre. Dette var visstnok en nødutgang, men den er ikke åpen i dag, og sannsynligvis befinner åpningen seg under et betonglokk ved Søvedalen (veg).



Figur 1 Indre port, merk sirkulær åpning oppe til høyre samt luke nede til venstre. Portene lar seg ikke lukke fullstendig.

I den indre delen er det flere avgreininger til strosserom, samt lastetverrslag til strosser. En av strossene har enten gått i ras, eller blitt drevet som dagbrudd, slik at det er åpning til dagen (figur 2). Vi har ikke funnet strossene på noe kart, og det vil være alt for farlig å ta seg inn i disse for å foreta oppmåling.



Figur 2. Åpning i dagen, med strosserom. Rød linje viser gruvegangen under strosserommene.

Totalt er avstanden fra dagåpningen ved Norsjø til enden av stollen ca 1 030m.

1.2 Kunnskapsgrunnlaget om avrenning før tiltaket

Grunnvann og overflatevann renner inn i Tuftestollen via sprekker, gamle borehull og åpningen i sør. Vannet renner ut ved Norsjø. Det er gjort målinger av vannstrømninger i perioder. Det er store variasjoner i enkeltmålingene, men gjennomsnittet av måleserien er ca. 5 l/s. Variasjonen kan ha sammenheng med at stollen ligger forholdsvis grunt, og dermed påvirkes av nedbør, samt sesongvariasjoner.

Prøver av avrenningen er analysert for generell vannkjemi (Barland, 2023) og radionuklider (Bourdeaux-Goget, 2023), (Grønvold, 2024).

Avrenningen er svakt basisk (pH 8,2-8,4), og har lite løste tungmetaller (Barland, 2023). Barland (2023) konkluderer med at innholdet av jern, mangan og tungmetaller er svært lavt, og at det kan utelukkes at avrenningen påvirker vannkvaliteten i Norsjø negativt.

Avrenningen inneholder løste radionuklider. Spesifikk aktivitet er $\sum C_k/C_{e,k} = 0,0022$, krav ≤ 1 , men på grunn av volumet som renner ut (150-160 000 m³/år), overskrides grenseverdiene for tilførsel av total aktivitet ($\sum A_k/A_{e,k} \approx 325\ 000$, krav ≤ 1), jfr. Forskrift om radioaktiv forurensning og avfall, Vedlegg II.

I tillegg er sediment fra substratet i stollen samt sediment prøver fra Norsjø undersøkt for radionuklider. Bourdeaux-Goget, 2023 konkluderer med at sedimentene ved utslippspunktet utenfor Tuftestollen ikke anses som radioaktive i henhold til lovverket, jfr. Forskrift om radioaktiv forurensning og avfall, Vedlegg I.

Estimering av økt innslag av vann i det nye bergrommet er i prinsippet svært vanskelig (NGU, 2024). Dette fører til stor usikkerhet rundt beregning av vannmengde generert gjennom det nye bergrommet og potensiell avrenningen mot Norsjø. Dette vil være svært avhengig av lokale sprekkeforhold/permeabilitet. Boringer fra Tuftestollen vil gi mer informasjon om dette. Vi ønsker ikke å bore fra overflaten, da dette kan føre til økt infiltrasjon, da en kan treffe på vannførende soner i løsmassene, lage nye veier for grunnvannstransport samt treffe sprekker som normalt sett ikke ville blitt påvirket av prøveuttaket og dermed unødvendig øke utslippet.

1.3 Kunnskapsgrunnlag om radon før tiltaket

Siden Tuftestollen er åpen i begge ender, er det naturlig trekk gjennom stollen. Retning og hastighet vil variere med temperaturforskjeller og vindretning. Det antas at luftstrømmen går i retning Norsjø i sommerhalvåret når luften i stollen er kaldere enn luften på utsiden, men at den i perioder vil gå motsatt veg, dersom luften i stollen er varmere enn luften på utsiden. Dette baserer seg på våre observasjoner, samt lignende tilstander i de gamle jerngruvene på Fen (Haanes, et al., 2023).

Den ytre porten til Tuftestollen er normalt stengt, men den er ikke lufttett. Det er kun metallgitter øverst, og det er også en glipe i underkant (figur 3). Den indre porten ved sandlageret er også normalt stengt (figur 1), men døra går ikke helt igjen, og det er en ventilasjonskanal samt åpning for vann som er åpen.

Det er gjort noen målinger av luftstrøm i døren mellom ytre og indre del av stollen. Her finner vi det minste tverrsnittet, og dermed størst lufthastighet. Døren har et tverrsnitt på 2,4 m², og midlere lufthastighet under en kortere måleserie var 0,6 m/s i døråpningen.



Figur 3 Ytre port.

Radoninnholdet i luft inne i stollen ved indre port er målt til ca. 4000-5000 Bq/m³ ved lukkede porter, og 2000-3000 Bq/m³ ved åpne porter. Målinger gjort i stollen ved ytre port med lukkede dører er målt i snitt 3111 Bq/m³ og 2439 Bq/m³ med åpne porter (Fandrem, 2024). Alle målinger er utført av REN med måleinstrument Sarad RTM1688-2. Målingene av thoron inne i stollen ligger mellom 40 og 180 Bq/m³, og synes ikke å bli påvirket av om portene er åpne eller ikke. Målinger innenfor den ytre porten viser thoron-konsentrasjon gjennomsnitt på 56 Bq/m³ (Fandrem, 2024). En tolkning er at thoron verdiene ikke påvirkes av portene grunnet den korte halveringstiden til thoron.

Det er også gjort målinger utenfor stollen i perioder. Dette er beskrevet i mer detalj av Fandrem 2024.

1.4 Gjennomføring av prøveuttaket

Vi ser for oss at følgende steg må gjennomføres i forbindelse med prøveuttaket:

1. Etablering av renseløsning for avrenning utenfor Tuftestollen samt avgrensning av områder rundt åpning for å forhindre adgang til området.
2. Spyling, rensk og sikring av stollen, samtidig fremføring av ventilasjon og etablering av dreneringsgrøft langs stollen.
3. Etablere sperre for luftstrøm og vann oppstrøms uttaksstedet, etablere rørgate for vann forbi uttaksstedet og ut av stollen.
4. Kjerneboring ved planlagt uttakssted for å bekrefte at området er mineralisert og egnet for prøveuttak.
5. Gjennomføre selve uttaket i én eller flere kampanjer, drives som en sidestoll til Tuftestollen. Det forventes at det vil ta ca. 3-6 måneder med arbeid over en antatt periode på ett år å utføre selve uttaket.
6. Forsegling av uttaksområdet (radonsperre).

Aktivitetene beskrives nærmere under. I tillegg er det gjennomført geotekniske undersøkelser på overflaten ettersom det finnes kvikkleire i området over Tuftestollen. Det blir etablert overvåkningssensorer for å overvåke vibrasjoner på overflaten, men dette er ikke direkte knyttet til selve uttaket og omtales derfor ikke videre her.

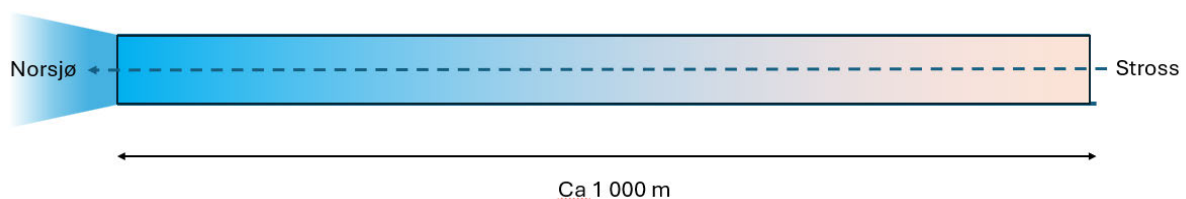
1.5 Etablering av renseløsning for vann

Det etableres renselanlegg for å håndtere avrenningen fra Tuftestollen. Vann som er påvirket av uttaket ledes til dette. Som eksempel på påvirkning nevnes vann på sålen (gulvet) i tunnelen som påvirkes av transport, spylevann fra boring samt vann til støvdempende tiltak. Skjematiske skisser av dagens situasjon, før, under uttaket og etter uttaket er vist i figurene 4, 5 og 6.

Renseløsningen vil bestå av:

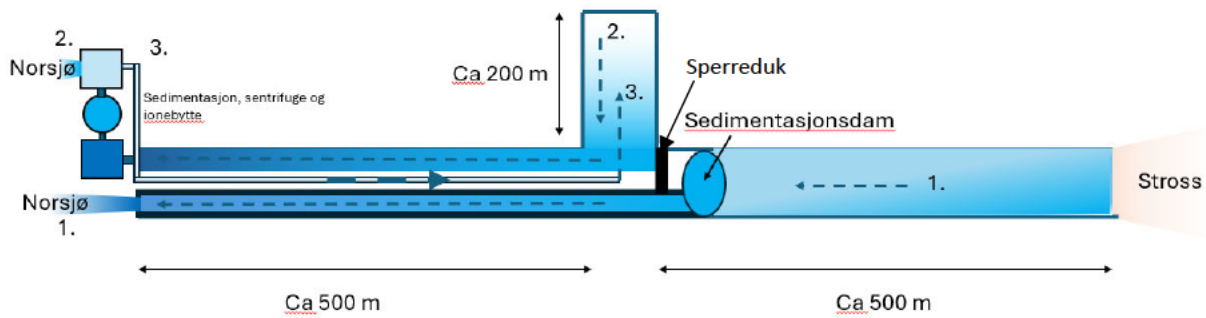
- Sedimentasjonskammer for utskilling av grove partikler, én eller flere containere i serie hvor vannet får tilstrekkelig oppholdstid og lav nok strømningshastighet til at grovere partikler sedimenterer.
- Sentrifuge for utskilling av fine partikler.
- Rensing basert på ionebytting for utskilling av radionuklider.

Avhengig av aktiviteten til materialet vil avfallet fra renseløsningen bli deponert i egnet mottak, f.eks. Gulen for NORM-materialet som regnes som deponeringspliktig iht til bokstav d i *Forskrift om forurensningslovens anvendelse på radioaktiv forurensning og radioaktivt avfall*.



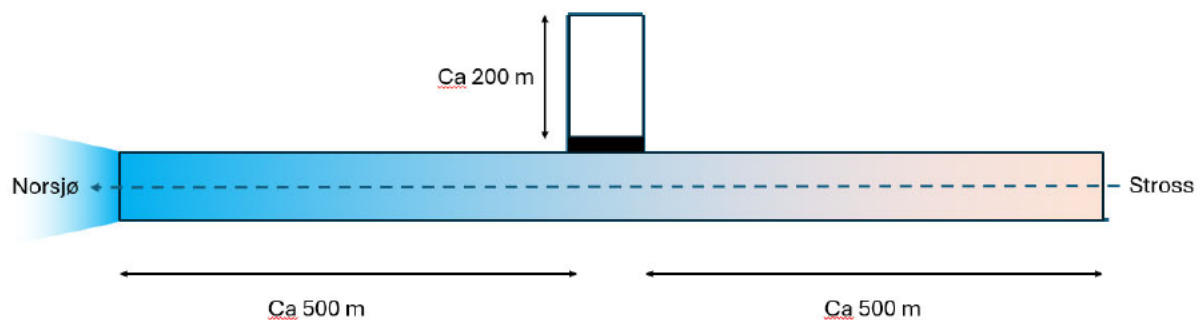
Figur 4 Tuftestollen – dagens situasjon. Vann fra overflaten, gamle borehull og sprekker ledes mot Norsjø via liggen/gulvet inne i graven.

Figur 5 viser de ulike tiltakene REN skal gjennomføre under prøveuttaket. Vannet oppstrøms blir samlet i en sedimentasjonsdam før sperreduk og ledes i rør ut mot Norsjø. Vannet som blir påvirket av REN sine aktiviteter ledes ut til renseløsningen. Vannet fra renseløsningen blir først og fremst resirkulert og gjenbrukt i prøveuttaket. Overskuddet blir sluppet ut til Norsjø etter rensing.



Figur 5 Tiltak under prøveuttaket.

- 1) Vann fra øvre del av gruvegangen samt overflatevann fra det åpne strosserommet går via sedimentasjonsdam direkte ut til Norsjø (dvs som i dag).
- 2) Vann fra det nye bergrommet fra boringer og annen produksjon ledes til rensesystemet.
- 3) Vannet som blir rensed går enten ut til Norsjø eller blir resirkulert i produksjonen og vil dermed følge prosessen beskrevet i punkt 2.



Figur 6 Tuftestollen illustrasjon etter prøveuttaket

Borehull og sprekker vil tettes der det lar seg gjøre i det nye bergrommet, og dermed forventes det at situasjonen når tilnærmet lik dagens situasjon. Hvis tetning ikke lar seg gjennomføre må det vurderes om forsegling lar seg gjennomføre, eller å slippe vannet ut mot Norsjø. Vi anser en 20% økning som «worst case» og dette blir brukt som grunnlag for beregningene i denne søknaden.

1.6 Spyling, rensk og sikring av stollen, ventilasjon og drenering

Det er ønskelig å spyle tunnelen i forbindelse med rensk og sikring. Årsaken er risikoen for gjenstående udetonert sprengstoff fra den gang stollen ble drevet, og som teoretisk kan settes av ved rensk. En vask av tunnelen vil gjøre det lettere å identifisere eventuelt gjenstående sprengstoff. Dette vil også gjøre det mulig å lage en fotogrammetrisk 3D modell av tunnelen for geologisk tolkning.

Rensk vil si å manuelt plukke ned løse steiner og blokker fra tak og vegger ved bruk av spett. Dette vil også kunne avdekke større blokker som må sikres (man hører at berget er «bomt» ved slag med spett, det vil si at det er avløst av sprekker og ikke sitter ordentlig fast). Materiale fra rensk samles og legges i en av strossene (større bergrom) i den indre delen av stollen.

Større blokker sikres ved at det først bores et hull gjennom blokken og inn i fast fjell, deretter settes det inn en bolt som skal sikre at blokken ikke faller ut (f.eks. endeforankrede bolter eller gyste

bolter). Det antas at behovet for bolting er lavt, ettersom fjellkvaliteten synes gjennomgående god, og tunnelen har et lite tverrsnitt.

Ventilasjon

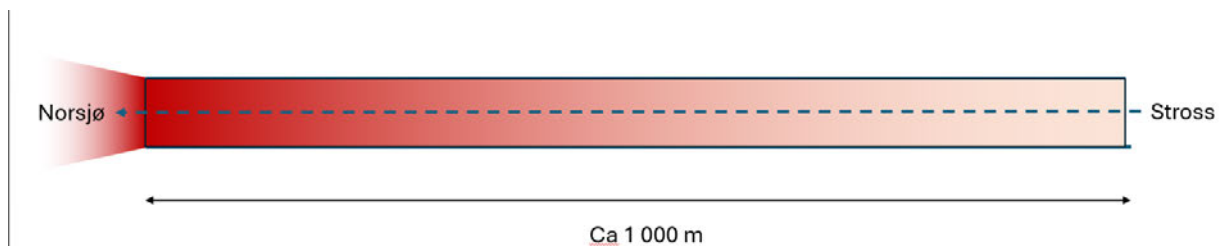
I første fase vil ventilasjon føres fram samtidig med sikringsarbeidet. Ventilasjon fungerer ved at en vifte på utsiden av stollen blåser luft gjennom en rørformet duk som henges opp langs stollen, og som bringer luften frem til arbeidsstedet (Fig 7).



Eksempler på tvungen tunnelventilasjon

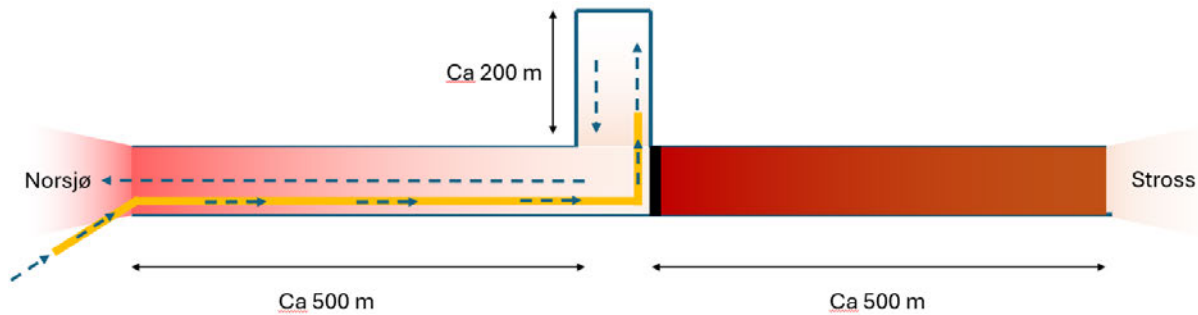
Figur 7 Eksempler på tunnelventilasjon.

For å få kontroll på luftstrømmen vil det være hensiktsmessig å forsegle stollen innenfor planlagt sted for uttak slik at den naturlige trekken gjennom stollen stanses. Frisk luft som blåses inn til arbeidsstedet vil dermed presse ut luften tilbake mot åpningen ved Norsjø. Skjematiske skisser av ventilasjonen vises i figurene 8, 9, og 10.



Figur 8 Tuftestollen – dagens situasjon

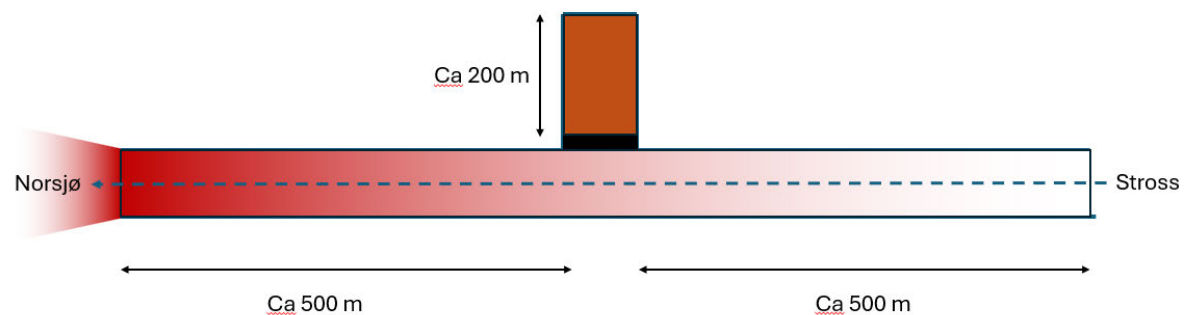
Figur 8 viser dagens situasjon i Tuftestollen. Luftretningen er antagelig avhengig av temperaturforskjeller etc., men store deler av året går trekken fra strossen med åpning mot dagen i sør, og mot Norsjø. En kan anta at radon/thoron lekker inn i stollen langs hele stollens lengde (samt fra bergrom i sør), og at konsentrasjonen derfor er størst ved utløpet mot Norsjø.



Figur 9 Tuftestollen – ventilasjon under uttaket

Figur 9 viser situasjonen i Tuftestollen mens uttaket pågår. Stollen tettes oppstrøms uttaksstedet for å bryte den naturlige trekken. Oppstrøms denne barrieren vil luften være stillestående og radon akkumuleres, men det kan kanskje skje noe lekkasje gjennom den åpne strossen på grunn av termikk og diffusjon.

Frisk luft blåses inn til arbeidsområdet, og luften presses ut gjennom stollen mot Norsjø. Utslippet antas å bli mindre enn dagens situasjon, ettersom luften oppstrøms uttaket ikke lenger er mobil, og ny tunnel er mye kortere enn stollen oppstrøms barrieren.



Figur 10 Tuftestollen – illustrasjon etter prøveuttakets slutt.

Figur 10 viser tilstanden i Tuftestollen etter at prøveuttaket blir avsluttet. Det nye bergrommet blir forseglet med radonsperre etter uttak slik at det forventes at utslippet er tilnærmet dagens situasjon.

1.7 Kjerneboring

Hensikten med å gjennomføre kjerneboring fra stollen ved det aktuelle stedet for prøveuttaket er å fastslå utbredelsen av mineraliserte soner i området, for derved å kunne planlegge uttaket best mulig. Det vil bores inntil fem horisontale 200-250 m lange hull i vifteform fra nisjen 520 m inne i stollen regnet fra dagåpningen. Boringen vil også gi informasjon om eventuelle vannførende sprekkesoner.

Boringen vil utføres av ekstern entreprenør. Boreriggen må transporteres inn ved hjelp av belte- eller hjulgående kjøretøy. Til boringen kreves strøm og vann. [REDACTED]

[REDACTED] Vannet vil i størst mulig grad resirkuleres, overskuddsvann vil bli sluppet til Norsjø etter rensing.

1.8 Prøveuttak og overvåkning

Prøveuttaket foretas som «vanlig» tunneldrift, det vil si boring, lading og sprengning av tunnelsalver. Det bores da flere korte (3-4 m) borehull i tunnelens lengderetning, som fylles med sprengstoff. Etter at salven er skutt, spyles røysa med vann for å hindre støvning.

Ny ort (tunnel) for uttaket startes vinkelrett på Tuftestollen mot øst.

Det vil bli utført kontinuerlig måling av radon og thoron i luften som slipper ut av tuftestollen når ventilasjonen er på. Det vil også bli utført målinger i perioder hvor ventilasjonen ikke er på. Det vil bli utført månedlige målinger av radionuklider i vann som slippes ut fra rensesystemet. Både vannmengde og lufthastighet vil også bli målt før, under og etter prøveuttaket.

1.9 Avslutning prøveuttak

Det nyetablerte bergrommet vil forsegles med sperre slik at radon og thoron ikke slippes ut til det gamle bergrommet. Eventuelle vannførende borehull/sprekker vil tettes med sement (såkalt injeksjon). I enkelte tilfeller kan det vise seg at det likevel kommer vann i den nye orten. For å håndtere dette vil vi vurdere vannmengde først og iverksette tiltak basert på det.

I en «worst case»-situasjon antar vi en økning i vannmengde tilsvarende 20%, noe som vil medføre en økning i utslipp av radionuklider til vann og luft (Fandrem, 2024).

2. Svar på spørsmål fra DSA:

2.1 Hvordan vil prøveuttaket påvirke utslippet av radioaktive stoffer fra Tuftestollen sett opp mot dagens utslipp? Dersom det vil forekomme økning i utslipp, trengs en oppdatert miljørisikovurdering.

I utgangspunktet antar REN at utslippet ikke vil øke med våre tiltenkte tiltak, under og etter uttaket, men usikkerheten ved de hydrogeologiske forholdene i området ved det nye testuttaket gjør at selv med tiltakene beskrevet over vil uttaket kunne medføre økt utslipp til luft og vann i de ulike fasene av prøveuttaket. Et svært konservativt estimat, hvor økningen i bergrom tilsvarer økning i utslipp vil uttaket føre til en økning på opptil 20%, både for vann og luft.

Utslipp til vann vil trolig være lik dagens situasjon under uttaket da vi vil rense vannet som blir påvirket av våre aktiviteter uavhengig av de hydrogeologiske forhold. Etter uttaket anslår vi at utslippet kan øke med opptil 20% (økning i overflate av bergrom). Vi har beskrevet tiltak for å begrense denne økningen, men ettersom de hydrogeologiske forholdene ikke er kjent i detalj før selve uttaket er utført, bruker vi et konservativt anslag på 20% (worst case).

For å vurdere risikoen med en høyere konsentrasjon av radionuklider, har analyseresultatene for vann (inkl. fortynningsfaktor) i tabell 8 i søknaden blitt multiplisert med 100 og lagt in i ERICA Assessment Tool utført av SWECO. Sedimentdata er beholdt som før, da det er vurdert at denne sammensetningen forandrer seg langsommere enn vannet og kun virker lokalt. Resultatene av risikovurderingen vises i tabell 1.

Tabell 1. Beregnet relativ risiko for de analyserte radionuklidene, men multiplisert med en faktor 100 for å simulere et mye høyere utslipp for et verste scenario. Relativ risiko er < 1. Det er derfor lite sannsynlig at det omsøkte uttaket vil påvirke dyre- og planteliv i Norsjø.

Isotoper	Relativ risiko	Begrensende referanseorganisme
Po_210	1,17E-01	Insect larvae
Pb_210	6,01E-03	Insect larvae
Th_228	4,75E-02	Reptile
Th_230	5,89E-03	Vascular plant
Th_232	5,29E-03	Vascular plant
U_234	3,87E-02	Zooplankton
U_235	6,94E-04	Reptile
U_238	1,76E-02	Insect larvae
Ra_226	3,16E-01	Insect larvae
Ra_228	1,36E-01	Mollusc - bivalve
∑ Risk quotients	6,91E-01	

Resultatene i tabell 1 viser at beregnet relative risikoen er < 1. Dermed er det vurdert at selv om konsentrasjonen av radionuklider øker i vannet 100 ganger sammenlignet med i dag, så er det svært lite sannsynlig at det vil påvirke dyre- og plantelivet i vannet i Norsjø.

Utslipp til luft under uttaket vil kunne øke med opptil 20% da det antas at utslippet er proporsjonalt med økning av overflater etter hvert som det nye bergrommet utvikles. Tiltak med sperreduk forventes å redusere det økte utslippet og dermed antas det at utslippet vil være tilnærmet lik dagens situasjon. Etter uttaket antas det at utslippet fra selve bergoverflatene vil være likt dagens situasjon da det planlegges for radonsperre i det nye bergrommet.

Fandrem, 2024 beskriver risikovurdering for utslipp til luft.

2.2 Ra-228 bør inkluderes i analysene

Viser til (Grønvold, 2024). Resultater på analyse av Ra-228 i vannprøver fra Tuftestollen.

Kommentar: Resultatene for Ra-228 var ikke med i søknaden fordi resultatene ikke var klare (bruker lang tid på "inngroing"). Merk at en prøve uteble grunnet feil hos laborant.

2.3 Vil det forekomme utslipp av støv fra Tuftestollen i forbindelse med arbeidene?

Det viktigste hjelpemiddelet for å håndtere støv er vann og tilpasset ventilasjon (Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk, 2015). All aktivitet som kan danne støv vil det brukes vann som støvdempende tiltak. Det forventes dermed ikke utslipp av støv fra Tuftestollen.

Hvor stort utslipp av radon til luft vil forekomme?

Radonkonsentrasjonen innenfor porten til Tuftestollen er målt til 3111 Bq/m³. Utslippet av radon fra Tuftestollen når port og dør er lukket, er da i dag ca. 4 355 Bq/s som tilsvarer ca. 137 GBq.

Etter uttaket i Tufstestollen vil vannmengden i gruva kunne øke inntil ca. 20 % som betyr at radonmengden som produseres vil øke med inntil 20 %. Dersom det ikke gjennomføres tiltak som reduserer luftstrømmen ut, eller som stenger av deler av gruva, vil også utslippene øke med inntil 20 %. Det økte utslippet av radon i forhold til dagens situasjon vil da bli ca. 28 GBq/år uten noen form for tiltak. Ved å iverksette alle tiltak som REN har planlagt forventer vi ingen økning i utslipp.

Hvor vil luften ventileres ut av gruvene?

- Hvordan skal Rare Earths Norway AS sikre at ikke-yrkeseksponerte og allmennheten ikke utsettes for en effektiv dose som overstiger 0,25 mSv/år som følge av utslippene?
- Vil det forekomme avsperringer eller lignende i området hvor luften fra gruvene blir ventilert ut?

Fandrem 2024 beskriver dette spørsmålet i større detalj.

Luften ventileres ut av åpningen til gruva. Det vil være avsperringer utenfor inngangen til Tufstestollen og området rundt inngangen til gruva under prøveuttaket. Ved å iverksette alle tiltak beskrevet tidligere i søknaden forventer ikke REN noe økning i utslipp. Men for å illustrere mulige konsekvenser tar vi utgangspunkt i en worst case scenario hvor utslippet antas å øke med 20%.

Basert på Fandrem (2024) sine beregninger vil en 20% økning i utslipp føre til en dose på 250 µSv pr. år for individer og allmennheten som oppholder seg på gang- og sykkelveien på andre siden av veien i 284 timer pr. år. Dette anses som usannsynlig.

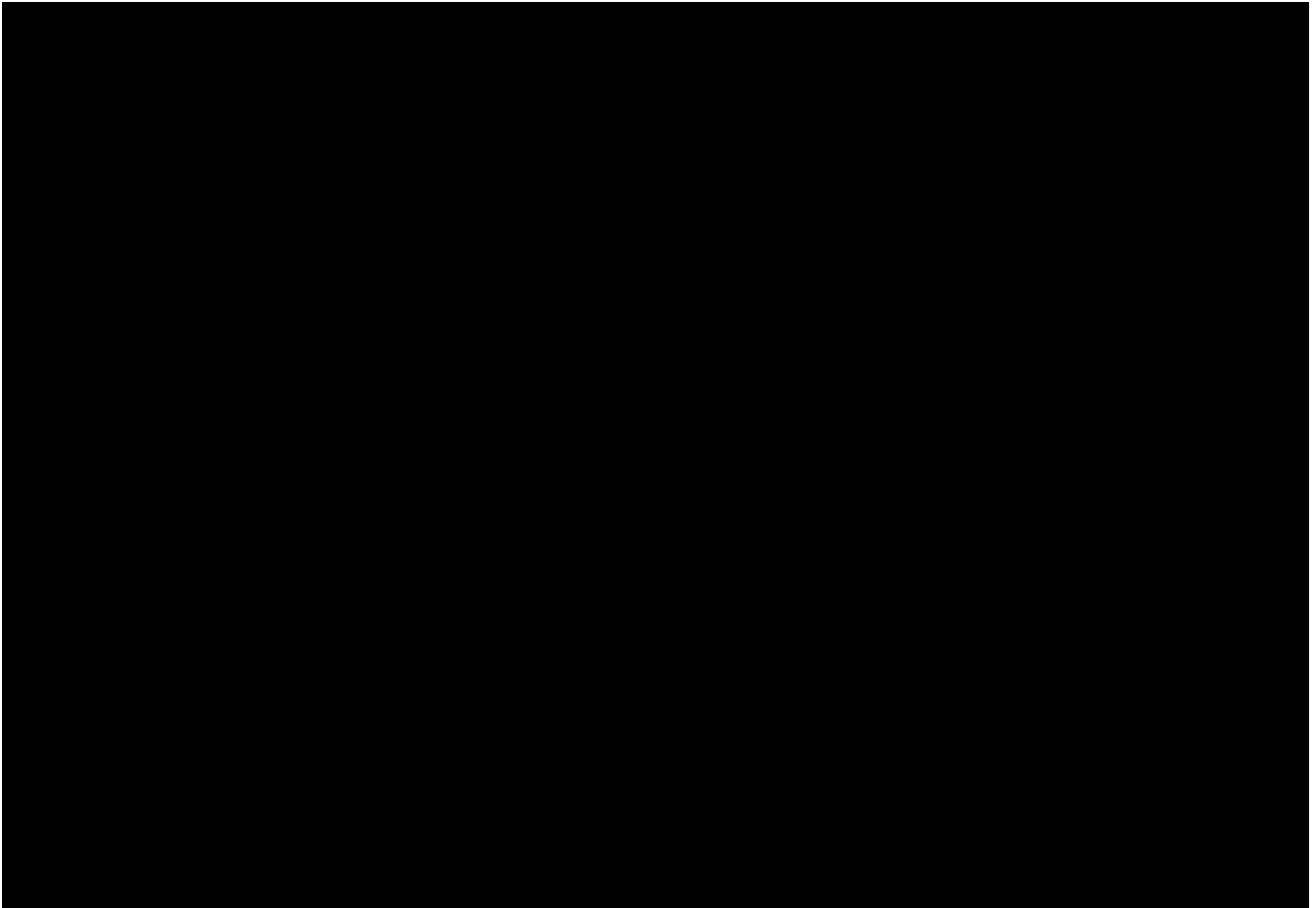
Det vurderes at aktivitetene ikke vil føre til økte radoneksponeringer ved de nærmeste boligene. Under arbeidet med uttaket vil det i perioder være mekanisk ventilasjon ut av gruva. Dette vil ved starten av en ventilasjonsperiode føre til større konsentrasjoner av radon/thoron rett utenfor gruva. For at personer skal oppnå en tilleggsdose på 250 µSv, må de oppholde seg i gruveåpningen i 5,7 timer i de minuttene med høyest konsentrasjon. Det er ikke realistisk hverken at individer av allmennheten blir eksponert for så høye radonkonsentrasjoner, eller at de oppholder seg så lenge i disse korte periodene. Tiltak i form av sperring av området vil bli iverksatt under uttakets gjennomføring slik at det ikke skal være mulighet for at ikke-yrkeseksponerte og allmennheten blir utsatt for økte doser nær utslippspunktet.

Vil lufta som ventileres ut bli filtrert? Hvordan vil i tilfelle filtrene måles og håndteres?

Det er ikke planlagt å filtrere luften som kommer ut av Tufstestollen under prøveuttaket. Dette skyldes at vi ikke forventer utslipp av støv fra Tufstestollen grunnet støvdempende tiltak med vann. Samtidig er det helt nødvendig for arbeidsmiljøet inne i gruva at det er støvfritt, derfor tiltak beskrevet tidligere i søknaden blir iverksatt.

Testuttaket som søknaden gjelder er også en arena for å teste både vannrensingssystem, mineraliseringen, men også ventilasjonssystemer som en del av utvikling av vårt gruvekonsept. Derfor ønsker REN å informere DSA om at vi skal prøve ventilasjon med filter inne i Tufstestollen under prøveuttaket om det lar seg gjennomføre (Figur 12).

Detter gjøres primært for å forbedre arbeidsmiljøet inne i gruva og metoden vil fortsatt bruke støvdempende tiltak med vann. Det forventes ikke økning i utslipp ved å anvende denne metoden, da prinsippet er det samme som tiltaket nevnt tidligere.



Figur 11 viser flytskjema for ventilasjonsmetode med filter, hvor inntaket av friskluft trolig vil komme fra overflaten ved sørenden av gruvegangen. Det kan også tenkes at friskluft hentes fra samme området som beskrevet tidligere, dette er ikke bestemt. I stedet for å bruke gruvegangen som utløp, vil vi ha en lufttett duk som suger luft fra uttaksområdet og til et filter. Massene som blir filtret vil bli deponert avhengig av karakter i korrekt deponi, på samme måte som fra vannrensesystemet. Formålet med denne metoden er ikke å minimere utslipp, men å teste ny teknologi som vil kunne bli brukt i selve gruveprosjektet om det viser seg å ha ønsket effekt.

3. Referanser

Barland, K., 2023. *Tuftestollen på Fen i Nome kommune*, s.l.: Multiconsult.

Bourgeaux-Goget, M., 2023. *IFE - Institutt for energiteknikk. Vurdering av radioaktive stoffer fra vann og sediment fra Tuftestollen.*, Lillestrøm: IFE.

Dahlgren, S., 2005. *Miljøgeologisk undersøkelse av lavradioaktivt slagg fra ferroniobproduksjonen ved norsk bergverk på søve 1956-1965*, Skien: Telemark Fylkeskommune.

Dahlgren, S., 2019. *REE mineralization in the Fen Carbonatite Complex, Telemark, Norway - A world-class exploration target for the Hi-Tech and "Green-shift" industry?*, Buskerud Telemark Vestfold County Councils: Report for the Geological Advisor 1-2019 86pp.

Fandrem, J., 2024. *Vurdering av radon utenfor Tuftestollen*, Stavanger: RadiPro.

Grønvold, R. L., 2024. *IFE - Institutt for Energiteknikk - Resultater på analyse av 228Ra i vannprøver fra Tuftestollen*, Lillestrøm: IFE.

Haanes, H., Dahlgren, S. & Rudjord, A. L., 2023. Cold season dose rate contributions from gamma, radon, thoron or progeny in legacy mines with high natural background radiation. *Radiation Protection Dosimetry*, 199(12), pp. 1284-1294.

NGU, 2024. *Norges Geologiske Undersøkelse*. [Internett]
Available at: <https://www.ngu.no/geologiske-ressurser/bronn-i-fjell>

Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk, 2015. *Håndbok for arbeidsmiljø under jord*, s.l.: NFF.

Vedlegg I – Detaljert flytdiagram for renseløsningen ved Tufestollen

