



Til  
Telemark fylkeskommune  
v/ Fylkesadvokat T. Willumsen

Jnr:  
Saksnr:

Saksbeh: SD  
Dato: 10.1.2010

## OPPRYDDING AV RADIOAKTIVT AVFALL ETTER STATENS GRUVE- OG METALLURGISKE VIRKSOMHET VED NORSK BERGVERK, SØVE GRUVER, TELEMAR.

### Relevant utdrag om mulig lokal fjelldPONILØSNING – tillegg / modifikasjon av konklusjoner i 2005-rapporten:

#### Begrensning

Regiongeologen uttaler seg spesifikt om de miljøgeologiske/-geokjemiske aspektene. For HMS aspekter henvises det til Statens Strålevern.

#### Regiongeologens bakgrunn for vurderinger

Regiongeologen har bakgrunn fra mangeårige undersøkelser ved Søve. Spesielt kan nevnes:

- Radioaktivitetskart(gammastråling) over området Fen-Søve-Ulefoss fra 1983.
- Miljøgeologisk undersøkelse av lavradioaktivt slagg fra ferroniobproduksjonen ved Norsk Bergverk på Søve 1956-1965", rapport 1, 2005, Regiongeologen Buskerud Telemark Vestfold (45 pp).

#### Presisering av HVOR og HVA problemet er.

Søve gruver ble drevet av den norske stat 1953-1965, på statens grunn, for å utvinne niobmineraler fra bergarten / malmen søvitt. Ved gruvedriften var målsetningen å ta ut alle niobholdige mineraler fra malmen og få laget et niob(mineral)konsentrat. For å lage niobmineralkonsentratet ble bergarten knust ned til "sand" og sendt med masse vann inn i et separasjonsanlegg, "vaskeri". Niobmineralene er tunge og ble skilt fra resten av bergarten ved "vasking". Over 99 % av bergarten var annet enn niobmineraler og dette ble restavfall, såkalt "avgang", fulgte vannet gjennom vaskeriet og ble spylt ut i et landdeponi. "Vasking" var imidlertid ikke helt perfekt og en del av niobmineralene havnet i avgangen og derved deponiet. Deponiet var også relativt lite og mye av avgangen rant over deponidemningen og ut i Norsjø.

Niobmineralene i bergarten / malmen inneholder også de naturlige, radioaktive elementene uran og thorium. Følgelig hadde niobmineralkonsentrat en unaturlig høy konsentrasjon av uran og thorium og er derfor meget radioaktivt.



Fra 1957 ble det ved gruveanlegget drevet en fabrikk for metallurgisk framstilling av "ferroniob" hvor hovedråstoffet var konsentrat av niobminerale fra gruvedriften. Ved denne prosessen ble det dannet et industrielt produksjonsavfall, slagget, og en jern-niob legering ("ferroniob"). Alt det radioaktive uranet og thoriumet i niobmineralkonsentratet havnet i slagget, og slagget ble bare tippet utfor skrenten utenfor det metallurgiske fabrikanlegget. Slagget hopet seg opp i en haug ned skråningen ut mot avgangsdeponiet, og noe av slagget trillet ut i deponiet.

Eiendommen med gruveanlegg og metallurgisk anlegg, inkludert avgangsdeponiet og slagghaug, var eid av den norske stat og ble etter gruvedriftens opphør solgt til Telemark fylkeskommune.

**For alle vurderinger av opprydding av radioaktivt avfall ved Søve er det meget viktig å skille mellom jord forurenset av søl av niobmineralkonsentrat, og restavfallsproduktene, avgangen, fra gruvedriften og produksjonsavfallet, slagget, fra den metallurgiske, industrielle ferroniobproduksjonen.** Dette er belyst i detalj i regiongeologens rapport fra 2005. Avfallet som må vurderes i en opprydding er grovt sett delt inn i følgende tre grupper:

1. **Avgang, restavfall i deponiet** (og i tilgrensende del av Norsjø). Generelt er dette et sandaktig avfall som ikke er spesielt radioaktivt. Imidlertid er det også observert radioaktivt slagget (som store klumper og mer finkornet materiale nær slagghaugen) hist og her i avgangsdeponiet.
2. **Slagget, produksjonsavfall, i slagghaug.** Meget radioaktiv, relativt velavgrenset. **Slikt metallurgisk avfall finnes i Norge KUN ved Søve.**
3. **"Vaskerijord" er jord i området hvor vaskerianlegget sto som er forurenset med søl av niobmineralkonsentrat fra vaskeriet.** I tillegg er det også i denne jorden finfordelte slaggetpartikler i denne jorda. Dette skyldes at finrensingen av ferroniobproduktet, dvs fjerning av slaggetrester, foregikk på det sted ved siden av vaskeriet. Vaskerijorden er meget heterogent forurenset, noe som også er bekreftet av både IFE og NGI. Radioaktiviteten her er derfor variabel, men stedvis meget høy.

Tiltakene for disse tre gruppene med avfall vil måtte behandles ulikt i en oppryddingsprosess. **I hovedsak er det metallurgiske avfallet, slagget, fra statens ferroniobfabrikk som er utfordringen.**

**Regiongeologens forslag:**

**Delt løsning: Både lokal tildekning og flytting til eksternt semi-lokalt deponi.**

**Lokal tildekning av gruveavfall**

Restavfall i avgangsdeponiet er stort sett lite radioaktivt. Dette deponiet kan derfor trolig dekkes til. Det er imidlertid observert slagget som har trillet ut i dette deponiet. Da avgangen har korn av sandstørrelse, mens slagget forekommer i til dels store klumper vil det sannsynligvis være enkelt å solde avgangsdeponiet og fjerne slagget. Skulle det forekomme finfordelt "slagget-sand" i deponiet kan dette relativt enkelt fjernes med gravitativ separasjon. Etter tildekning kan for eksempel området brukes til parkeringsplass.

## **Flytting og fjerning av radioaktivt metallurgisk produksjonsavfall fra området:**

### Lokalt fjelldeponi

Regiongeologen antydte i 2005 at det radioaktive slagget eventuelt kunne dumpes ned i de gamle gruvene på Søve, i den vertikale gruvesjakta Søve-synken, dvs nær der massene ligger. I ettertid har det vist seg at Søve-synken er blokkert ved at det gamle vaskerianlegget ble sprengt og dumpet ned i denne. Den er derfor uegnet for deponering. Deponering her vil også effektivt blokkere for potensiell gjenopptaking av gruvedrift fra denne synken i framtida. (Gruvedrift her er lite sannsynlig, men ikke umulig på lang sikt).

### Semi-lokalt fjelldeponi

I de øde fjellområdene bare et par mil sørvest og nordvest for Ulefoss er det stabil, massiv granittgrunn. En enkel løsning vil da være å sprengte en tunell og/eller en liten fjellhall i en slik egnet granitt og så frakte de radioaktive massene hit for langtidsdeponering. Tunellen må ha god drenering og mures igjen slik at inntrengning ikke blir mulig for uvedkommende. Denne løsningen har mange fordeler:

1. Problemet er løst for all framtid. Radioaktiviteten blir borte fra nærområdet til boliger, Søve videregående skole, fra arbeidsplassen Ulefoss Mek. Verksted, planlagt tursti og campingplass.
2. Det vil være en rimelig løsning. Volumet radioaktivt avfall som må fjernes og deponeres er estimert av NGI til 1200 m<sup>3</sup>. Dette vil tilsvare en tunell på bare 60 m lengde dersom den har et tverrsnitt på 4x5 meter (kostnader anslagsvis kr. 10.000,- pr. løpemeter) eller en 24 meter lang hall med tverrsnitt på 10x5 meter. En tunell av en slik karakter, som ikke skal fungere som veitunell eller for opphold for mennesker, er både raskt og relativt billig å lage.
3. Kort transport av radioaktive masser. Dette er viktig for miljø, HMS og kostnader.
4. Et slikt deponi vil etter all sannsynlighet kunne skreddersys for avfallstypen og godkjennes strålevernsmessig. Dette må sjekkes med Statens Strålevern.
5. Det vil ikke medføre noen form for strålingsrisiko for folk.
6. Minimale driftskostnader (for eksempel alarm tilnyttet brannvesen eller vaktsselskap; årlig inspeksjon).
7. Slagget inneholder faktisk ganske mange tonn med sjeldne og verdifulle metaller (uran, thorium, niob, tantal og lantanide-elementer). Disse er ikke kommersielt utvinnbare fra slagget i dag, men en kan ikke utelukke at det kan bli interessant en gang i framtida. Lagres avfallet i en slik tunell / fjellhall kan det eventuelt tas ut igjen og brukes.

Med vennlig hilsen

Sven Dahlgren  
Regiongeolog