

Tiltaksplan for Søve gruver

Innhold

1. INNLEDNING OG BAKGRUNN FOR OPPRYDNINGSSARBEIDET	2
2. TIDSPLAN OG VIDERE PROSESS.....	3
3. OPPRYDNINGSTILTAK.....	3
4. NÆRMERE BESKRIVELSE AV OPPRYDNINGSSARBEIDET.....	4

1. INNLEDNING OG BAKGRUNN FOR OPPRYDNINGSSARBEIDET

Søve gruver ligger i Nome kommune i Telemark. I 1920 ble mineralet søvitt oppdaget i området. Dette mineralet inneholder forhøyde nivåer av niob, uran, thorium og sjeldne jordarter. I perioden 1956-1965 drev Norsk Bergverk AS utvinning av ferroniob i Søve gruver.

Avfall fra produksjonen og kontaminert jord på stedet inneholder så høye konsentrasjoner av radioaktive stoffer at det regnes som radioaktivt avfall etter forurensningsloven. I brev av 9.12.2011 ga Statens strålevern et pålegg til Nærings- og handelsdepartementet om å kartlegge forurensningssituasjonen ved Søve gruver. I brev av 1.7.2012 varslet Statens strålevern at de: *”...vurderer å treffe vedtak etter forurensningsloven §§ 7, 20 og 51, og pålegge Nærings- og handelsdepartementet å klarlegge hvordan forurensningen ved Søve skal motvirkes og gjennomføre forurensningsbegrensede tiltak i forhold til radioaktivt avfall etter drift ved Søve gruver.”* Nærings- og handelsdepartementet fikk i brev av 16.7.2012 frist til 15.4.2013 med å oversende tiltaksplan for opprydningen ved Søve gruver til Statens strålevern. Fristen er senere forlenget til 29.4.2013.

Målsettingen med tiltaket skal være å sikre det radioaktive avfallet etter Søve gruver for uoverskuelig framtid slik at det ikke fører til skade eller ulempe for befolkning og miljø. Bruken av området hvor det radioaktive avfallet nå befinner seg, skal etter at tiltakene er utført ikke være begrenset på bakgrunn av den tidligere tilstedeværelsen av radioaktivt avfall fra Søve gruver.

Institutt for energiteknikk (IFE) har på oppdrag fra Nærings- og handelsdepartementet gjennomført en vurdering av omfanget av kontaminerte masser ved Søve gruver basert på allerede foreliggende data og ny prøvetaking.

Det er i hovedsak tre aktuelle områder med kontaminerte masser:

- Slagghaugen: Et område på ca. 20 m x 40 m i en bratt og ca. 10 m høy skråning. Slagghaugen inneholder hele og knuste slagglumper. Mengde lavradioaktivt avfall er estimert til ca. 2000 m³.
- Vaskerijorda: Et område på ca 800 m². Tykkelsen varierer, og kan være opp mot 2 meter enkelte steder. Inneholder forurenset jord. Mengde lavradioaktivt avfall er estimert til ca. 500 m³.
- Avgangsdeponiet: Inneholder slagglumper som har trillet ned fra slagghaugen. Øvrige masser er ikke kontaminert i vesentlig grad. Det vil derfor være tilstrekkelig å fjerne masse identifisert ved hjelp av måleinstrumenter underveis i oppgravingsprosessen. Volumet vil ikke bidra signifikant til totalvolumet av masser fra slagghaugen og vaskerijorda.

Strandkanten nærmest avgangsdeponiet ble undersøkt i 2008. Sedimentprøver og overflatevann viste ingen tegn til kontaminering.

2. TIDSPLAN OG VIDERE PROSESS

Etter at høringsprosessen for tiltaksplanen er avsluttet, skal det utlyses et oppdrag for gjennomføring av opprydningsarbeidet. Tidsplanen er lagt opp med sikte på opprydning i 2014. Det må påregnes noe oppfølging gjennom 2015, og muligens 2016, for å sikre at målene med opprydningen er nådd. Blant annet vil det i etterkant av opprydningen stilles krav om rapportering om gjennomført arbeid etter at opprydningsarbeidet er ferdigstilt.

For å gjennomføre opprydningsarbeider i 2014, forutsettes det statlige bevilgninger. Vi tar forbehold om bevilgninger i statsbudsjettet for 2014 og Stortingets behandling av dette.

Tentativ tidsplan

Tidspunkt	Milepel
29.4.2013	Forslag til tiltaksplan oversendes til Statens strålevern
29.4.2013-30.5.2013	Avklaringer om innhold og utforming av tiltaksplanen
10.6.2013	Tiltaksplan sendes på offentlig høring
15.9.2013	Frist for høringsinnspill
1.11.2013	Statens strålevern oversender pålegg om opprydning til Nærings- og handelsdepartementet
1.12.2013	Utlysning av anbud for opprydning
1.2.2014	Frist for innlevering av tilbud
15.3.2014	Tildeling av oppdrag for opprydning
15.4.2014	Oppdragsstart
1.11.2014	Opprydning gjennomført
1.11.2014-1.11.2015	Gjennomføring av målprogram og kontroll av at opprydningen tilfredsstiller krav i pålegget fra Statens strålevern.

Nærings- og handelsdepartementet tar forbehold om at Statens strålevern kan ha behov for ytterligere tid til å behandle saken, og at Statens strålevern kan sette ytterligere vilkår til opprydningen, forberedelser mv. som kan gjøre det nødvendig å justere tidsplanen.

3. OPPRYDNINGSTILTAK

Opprydningstiltakene kan deles inn i to faser. Første fase består av oppgraving og transport av massene til deponi godkjent av Statens strålevern. Den andre fasen består av arbeidet i etterkant av at massene er flyttet fra Søve til deponiet.

A. Oppryddingsarbeid

Det konkrete opprydningsarbeidet består av:

- Klargjøring og sikring av området før graving
- Utgraving av masser
- Transport til godkjent deponi
- Deponering og behandling av massene

- Tilbakeføring av området etter utgraving

B. Etterarbeid

Det skal gjennomføres et måleprogram i etterkant av opprydningen for å verifisere at alt det radioaktive avfallet er sikret.

Radiologisk kontroll av området etter fullført oppgraving skal gjennomføres av IFE i to faser:

- Prøvetaking etter opprydding, men før tilbakeføring av området.
- Prøvetaking etter tilbakeføring av området.

Etter planen skal dette arbeidet foregå i andre halvdel av 2014 og i 2015.

4. NÆRMERE BESKRIVELSE AV OPPRYDNINGSSARBEIDET

Avfallet etter gruvedriften på Søve utgjør en kilde til kontinuerlig radioaktiv forurensning. I henhold til målsettingen fastsatt av Statens strålevern skal Nærings- og handelsdepartementet gjennomføre tiltak som sikrer at området kan brukes uten begrensninger og at avfallet ikke lenger fører til skade eller ulempe for befolkning og miljø. Nærings- og handelsdepartementet planlegger å gjennomføre forurensningsbegrensende tiltak på området for å oppnå tilstrekkelig og langsiktig beskyttelse av mennesker og miljø, jf. forurensningsloven § 7 annet ledd.

Tiltakene skal fjerne forurensede masser og deponere disse i godkjent deponi. Kriteriet for at området ikke lenger anses som forurenset er at spesifikk aktivitet i masser er under grenseverdier gitt i Forskrift om forurensningslovens anvendelse på radioaktiv forurensning og radioaktivt avfall, se vedlegg til tiltaksplan.

A. Oppryddingsarbeid

Klargjøring og sikring av området før graving

Personell som skal utføre oppryddingsarbeidet gis en grunnleggende opplæring før oppstart av arbeidet slik at arbeidet utføres i henhold til gjeldende regelverk og sikkerhetskrav. Institutt for energiteknikk (IFE) utfører opplæringen.

Det må sikres at oppgravingsarbeidet på slagghaugen ikke fører til at skråningsstabiliteten og fundamentet til kontorbygningen som ligger like ved, ødelegges. Det vil være nødvendig å fjerne trær og busker i avgangsdeponiet for å kunne gjennomføre oppryddingen av avgangen for effektivt å identifisere og fjerne slaggklumper og eventuelle kontaminerte avrenningslag.

Utraving av masser

Gravearbeidet består av oppgraving av de forurensede massene og fylling av massene i containere. Dette inkluderer etablering av ankomstmuligheter i form av anleggsvei,

vegetasjonsrydding og fjerning av avfallsmasser. Dersom det er behov for mellomlagring av avfallet, før det sendes til godkjent deponi, skal lagring skje på Søve.

Det er behov for personlig verneutstyr tilgjengelig ved anlegget som blant annet Tyvek type overtrekksdress i ulike størrelser og pustemaske med filter type P3.

Det skal etableres et opplegg for vanning av masser dersom disse kan tørke ut og kunne medføre støvdannelse. Det gjennomføres videre kontroll under oppgravingen for å forsikre at radioaktive masser fjernes som forutsatt. Risikoen for utlekking av radioaktivt materiale som resultat av opprydningen, vurderes som lav. Miljøkontroll i form av vannprøver for analyse av radioaktivitet vil gjennomføres for å verifisere at spredning av radioaktivt materiale ikke har funnet sted.

Det skal graves ut masser fra tre forskjellige områder; *slagghaugen*, *vaskerijorda* og *avgangsdeponiet*. Det er foretatt flere målinger av radioaktivitet ved Søve. For å bedre anslå hvor store mengder masser som må fjernes i forbindelse med en dekontaminering av området, utførte IFE i 2012 ytterligere målinger av aktivitetssinnhold. Resultatene og en oppsummering av eksisterende kunnskap er oppsummert i rapporten "Vurdering av alternativ for deponering av radioaktive masser fra Søve gruver".¹

Slagghaugen er det området ved Søve gruver der det er målt høyest doserater. Undersøkelser gjort i 2006 og 2008 har vist at aktiviteten ikke er jevnt fordelt og at den radioaktive forurensingen forekommer både i form av store klumper, slagg, som ligger strødd over skråningen og noen steder som pulverisert slagg.

Aktivitetmengden kan ikke bestemmes med mobile doserate- eller gamma-spektrometrimålinger grunnet den ujevne fordelingen. Et sannsynlighetskart genert av Statens strålevern i forbindelse med det polsk-norske prosjektet PORANO gir derimot en idé om områdets størrelse, se område A i figur 1.

Slagghaugen dekker et areal på ca. 20 x 40 m i en bratt og ca. 10 m høy skråning utenfor den gamle produksjonshallen som nå huser et mekanisk verksted. Totalvolumet på slagghaugen blitt beregnet til 2750 m³ og fyllingstykkelsen til inntil 4 m. Herav antas det at ca. 2000 m³ er lavradioaktivt slagg og at resterende volum består av toppmasser og blandede fyllmasser.

Målinger av **vaskerijorda** utført i 2006 viste at det radioaktive materialet i vaskerijorda forekommer i "hotspots", det vil si at det ikke er jevnt fordelt over hele området. I forbindelse med PORANO-prosjektet, ble området ytterligere kartlagt med doseratemålinger i 2010. Resultatene gir en god indikasjon på hvor det ligger hotspots, men fordi det er behov for nærmere laboratoriemålinger av massene, kan man ikke si

¹ IFE/KR/F-2012/130. Rapporten er lagt ut på IFEs nettsider.

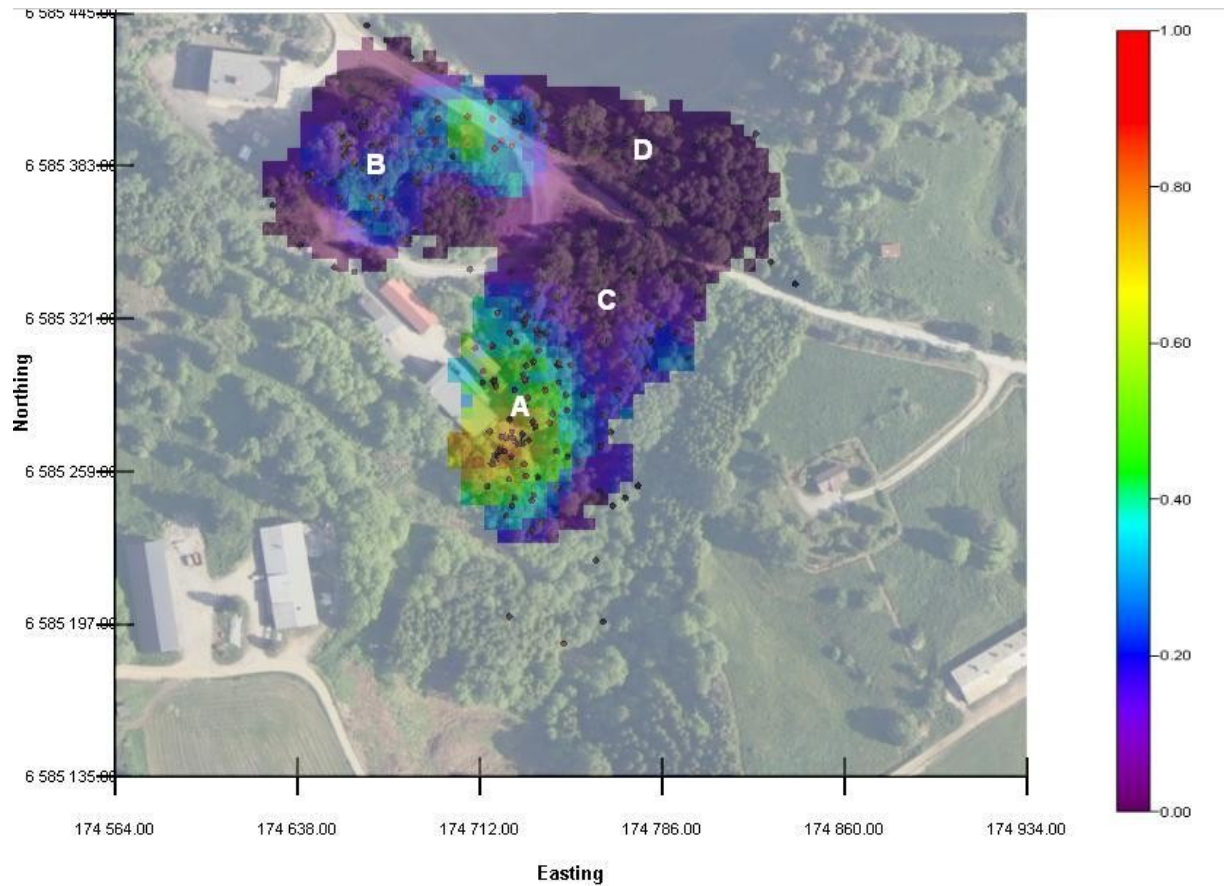
noe om aktivitetsmengden. Kartet fra Statens strålevern nedenfor gir imidlertid en ide om områdets størrelse, se område B i figur 1.

Vaskerijorda dekker ca. 800 m² og volumet har blitt estimert til ca. 500 m³. Tykkelsen vil variere og kan være opp mot 2 m. Basert på prøveresultatene vil det trolig ikke være nødvendig å grave opp alt ned til 2 m dybde. Målingene tyder på at det meste av aktiviteten vil være fordelt i massene ned til 1 meter. Det er vanskelig å justere det beregnede volum basert på disse målingene, og 500 m³ beholdes derfor som et sannsynlig volum av vaskerijorda.

Området *mellom vaskerijorda og slagghaugen* ble kartlagt med doseratemålinger både i 2006 og under PORANO-prosjektet, se området mellom A og B i figur 1. Området viser ikke forhøyede doserateverdier, og fjerning av masser fra dette området vurderes derfor ikke å være nødvendig. Eventuell radioaktiv kontaminering som måtte finnes der, er så lav at den ikke gir bidrag til økt doserate sammenliknet med områdene tilstøtende Søve gruver.

Avgangsdeponiet er området mellom slagghaugen og Norsjø (område C i figur 1). I avgangsdeponiet forekommer det enkelte slagglumper, men området består ellers mest av jord og eventuell kontaminering fra avrenning fra slagget og fra slagghaugen. De slagglumpene som er til stede kommer fra slagghaugen, og aktivitetsinnholdet i dem vil derfor være likt eller sammenlignbart med det som er målt i slagglumper fra slagghaugen. Området ble ytterligere kartlagt i PORANO-prosjektet. Det ble ikke gjennomført målinger av uran og thorium, kun gammaspektrometri for bestemmelse av radiumisotoper.

I avgangsdeponiet finnes det slagglumper som har trillet ned fra slagghaugen. Da øvrige masser ikke er kontaminert i vesentlig grad, vil det for dette området være tilstrekkelig å benytte måleinstrumenter for å identifisere enkeltområder der noe masse må fjernes. Volumet av disse massene vil imidlertid ikke signifikant bidra til totalvolumet masser som må fjernes fra slagghaugen og vaskerijorda.



Figur 1 Sannsynlighetskart for å overskride 0,4 $\mu\text{Sv/h}$. De ulike områdene er merket med A: slagghaug, B: vaskerijord, C: avgangsdeponi og D: strandkant

For ytterligere beskrivelser av områder og målinger, viser vi IFE-rapport IFE/KR/F-2012/130.

Det skal utføres målinger underveis i utgravingen for å bestemme nøyaktig omfanget av de forurensede massene og sikre at alle forurensede masser graves opp og deponeres.

Transport til godkjent deponi

Transportalternativene er enten med vegtransport eller sjøtransport. Avfallet fra Søve gruver er radioaktivt, og det stilles derfor strenge krav til transport av avfallet. Transport av avfallet skal skje i henhold til gjeldende regelverk.

Første fase av transport av lavradioaktive masser fra Søve vil skje med lastebil. Løsmassene vil være emballert i standard containere. Transporten skal skje i henhold til forskrift om landtransport av farlig gods beskrevet i «ADR/RID Forskrift om landtransport av farlig gods 2013», eller senere utgaver av denne.

Avhengig av valgt deponiløsning kan det være hensiktsmessig eller nødvendig å utføre siste fase av transporten på skip. I dette tilfellet skal transporten gjøres i henhold til

International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code utgitt av den Internasjonale Maritime Organisasjonen (IMO).

Deponering og behandling av massene

Masser som skal fjernes etter driften ved Søve gruver, og som overstiger grensene for det som defineres som radioaktivt avfall etter forskrift om forurensningslovens anvendelse på radioaktiv forurensning og radioaktivt avfall § 2 jf. vedlegg I, må enten sendes til disponering hos virksomhet med tillatelse til å håndtere dette avfallet, eller det må etableres et eget deponi lokalt. Deponeringen inkluderer eventuelle tiltak for stabilisering av massene før deponering og ev. oppfølging av deponiet i etterkant. Det forutsettes at et deponi:

- Har multiple barrierer som sikrer utlekking av radioaktivt materiale til omgivelsene.
- Er sikret mot tenkbare naturkatastrofer i form av oversvømmelse, jordskjelv og ras.
- Er sikret mot menneskelig inntrengning ved uhell eller med den hensikt å tilegne seg radioaktivt materiale.
- Har et drens-system som gjør det mulig å kontrollere eventuelle utslipp i driftsfasen.
- Har et ventilasjonssystem som beskytter personell mot radoneksponering i driftsfasen.

Det foreligger tre kjente alternative deponeringsløsninger for avfallet fra Søve gruver. To etablerte deponier vil kunne ta imot massene fra Søve gitt at de innhenter nødvendige tillatelser: Stangeneset i Gulen kommune i Sogn og Fjordane og Langøya i Re kommune i Vestfold. Det kan også være mulig å etablere et nytt lokalt deponi i Nome kommune eller andre steder.

Nærmere beskrivelse av kriterier for deponering av avfallet vil foreligge når oppdraget legges ut på offentlig anbud. Viktige kriterier som Nærings- og handelsdepartementet vil legge til grunn for opprydningen og deponeringen, er gjennomførbarhet i henhold til gjeldende lovverk og krav fra Statens strålevern, samt kostnader ved deponeringsløsningen og tidsperspektivet løsningen kan realiseres innenfor. Det er ønskelig at tiltaket gjennomføres på en kostnadseffektiv måte og i henhold til foreslått tidsplan (gitt de usikre forhold som ligger i tidsplanen, herunder forutsetningen om bevilgning til opprydningen i statsbudsjettet for 2014).

Lokalisering av deponi for masser fra Søve gruve avhenger av hvilket alternativ som velges. For de eksisterende deponier, det vil si Stangeneset NORM deponi og deponiet på Langøya, vil det forefinnes tekniske beskrivelser av konstruksjonen og deponiets sikring mot utlekking av radioaktivitet til omgivelsene. For et eventuelt nytt deponi i nærområdet til Søve gruver må en tilsvarende utredning foretas.

Etter at målinger og etterkontroll viser at Statens stråleverns krav til deponering er oppfylt, forutsettes det at deponiet ikke krever ytterligere oppfølging.

Eventuell etablering av nytt deponi

Det radioaktive avfallet skal transporteres til deponi godkjent av Statens strålevern. Et lokalt deponi må ha tillatelse fra Statens strålevern, og det må konsekvensutredes i henhold til forskrift om konsekvensutredninger hjemlet i lov om planlegging og byggesaksbehandling.

Tilbakeføring av området etter utgraving

Det skal utføres en grovplanering av området som sikrer at området ikke fremstår som dårligere enn i dag. Basert på dagens bruk av området, antas det ikke å være behov for beplantning og tilsåing av området i etterkant av oppgraving.

B. Etterarbeid

Radiologisk kontroll av området etter fullført oppgraving skal gjennomføres i to faser:

Prøvetaking etter opprydding, men før tilbakeføring av området

Prøvetakingen skal ha som formål å sikre at samtlige forurensede masser graves opp og deponeres før området tilbakestilles.

Gjennomføring av kontrollprogram

Etter gjennomført opprydding vil det gjennomføres et kontrollprogram for å sikre at målene med oppryddingen er nådd. Programmet vil bestå av en kombinasjon av målinger i felt og prøvetaking.

Feltmålinger av ekstern gammastråling og kontamineringsmålinger vil sikre at det ikke er restkontaminering på avgrensede områder, noe som et program basert på prøvetaking kan overse. Prøvetaking av masser skal gjennomføres for å verifisere at spesifikk aktivitet ikke overstiger krav satt i forskrift til forurensingsloven. Programmet vil gå over noe tid. Programmets omfang og lengde skal detaljeres på grunnlag av erfaringer fra oppgravingsfasen.

Vedlegg:**Kriterier for klassifisering av avfallet ved Søve²**

Forskrift om forurensningslovens anvendelse på radioaktiv forurensning og radioaktivt avfall (FOR 2010-11-01 nr 1394) gir grenser for når avfall er å betrakte som radioaktivt og radioaktivt deponeringspliktig. Grensene er oppsummert i tabellen under for relevante nuklider.

Tabell 1 Grenser gitt i forskrift om radioaktiv forurensning og radioaktivt avfall (FOR 2010-11-01 nr. 1394). Uranserie-nuklider over delestreken, thoriumserie-nuklider under.

Nuklide	Radioaktivt avfall	Deponeringspliktig avfall	
	Bq/g	Bq/år	Bq/g
U-nat	1	1 000	1
²³⁸ U	1	10 000	10
²³⁴ U	1	10 000	10
²³⁰ Th	1	10 000	1
²²⁶ Ra	1	10 000	10
²¹⁰ Pb	1	10 000	10
Th-nat (inkl. ²³²Th)	1	1000	1
²²⁸ Ra	1	100 000	10
²²⁸ Th	1	10 000	1

Grensene gjelder de nevnte nuklidene i radioaktiv likevekt med datterprodukter som nevnt nedenfor. Radioaktiv likevekt betyr at aktiviteten av datterproduktene er identisk med aktiviteten av modernukliden. Aktivitetsgrensene i tabellen refererer seg til modernukliden alene, men strålebidraget fra datterproduktene er tatt hensyn til i fastsettelsen av aktivitetsgrensene for modernukliden.

U-nat: ²³⁴Th, ^{234m}Pa, ²³⁴U, ²³⁰Th, ²²⁶Ra, ²²²Rn, ²¹⁸Po, ²¹⁴Pb, ²¹⁴Bi, ²¹⁴Po, ²¹⁰Pb, ²¹⁰Bi, ²¹⁰Po

²³⁸U: ²³⁴Th, ^{234m}Pa

²³⁴U: Ingen

²³⁰Th: Ingen

²²⁶Ra: ²²²Rn, ²¹⁸Po, ²¹⁴Pb, ²¹⁴Bi, ²¹⁴Po, ²¹⁰Pb, ²¹⁰Bi, ²¹⁰Po

²¹⁰Pb: ²¹⁰Bi, ²¹⁰Po

Th-nat: ²²⁸Ra, ²²⁸Ac, ²²⁸Th, ²²⁴Ra, ²²⁰Rn, ²¹⁶Po, ²¹²Pb, ²¹²Bi, ²⁰⁸Tl (0,36), ²¹²Po (0,64)

²²⁸Ra: ²²⁸Ac

²²⁸Th: ²²⁴Ra, ²²⁰Rn, ²¹⁶Po, ²¹²Pb, ²¹²Bi, ²⁰⁸Tl (0,36), ²¹²Po (0,64)

² Hentet fra IFEs rapport IFE/KR/F-2012/130 side 14-16.

Ved tilstedeværelse av flere radionuklider i avfallet, skal alle bidragene divideres med relevant grenseverdi og alle delbrøker summeres i henhold til følgende formel:

$$\sum_k \frac{C_k}{C_{e,k}} \geq 1 \quad \text{og} \quad \sum_k \frac{A_k}{A_{e,k}} \geq 1 \quad (1)$$

der $C_k (A_k)$ = spesifikk (total) aktivitet for radionuklide k
 $C_{e,k} (A_{e,k})$ = grenseverdi for spesifikk (total) aktivitet for radionuklide k

For radioaktivt avfall er det kun gitt grenser for avfallets spesifikke aktivitet. Dersom summen av alle delbrøker er over 1, skal avfallet klassifiseres som radioaktivt avfall. For deponeringspliktig avfall er det gitt grenser for både totalaktivitet i avfall generert i løpet av ett år, samt spesifikk aktivitet i avfallet. Deponeringsplikten fordrer at både total aktivitet og spesifikk aktivitet er større eller lik grenseverdiene. For denne type avfall som finnes i relativt store mengder, vil grensen for total aktivitet så godt som alltid være overskredet. Det vil derfor i praksis være grensen for spesifikk aktivitet som avfallet må vurderes etter.

Resultater fra tidligere målinger av viser at det er tilnærmet radioaktiv likevekt mellom mornuklidene ^{238}U og ^{232}Th og deres radioaktive datterprodukter. Det vil derfor være tilstrekkelig å summere bidragene fra ^{238}U og ^{232}Th dividert på grensene for hhv U-nat og Th-nat ved klassifisering av avfallet.

For naturlig uran og thorium er grensene for radioaktivt og deponeringspliktig radioaktivt avfall like. I praksis vil dette bety at dersom summen av spesifikk aktivitet av ^{238}U og ^{232}Th overskrider 1 Bq/g, vil avfallet være å betrakte som deponeringspliktig avfall, og motsatt at avfall som ikke er deponeringspliktig heller ikke er å betrakte som radioaktivt.