

Vi ber om at disse kapitlene unntas offentlighet:

1.2

1.3.1.1

1.3.1.2

Med henvisning til offentleglova §24 tredje ledd fordi innsyn ville lette gjennomføringen av straffbare handlinger, og til §26 fjerde ledd da det inneholder forskningssensitiv informasjon.

Beskrivelse av beregning av utslippets størrelse

1. Utslipp av thoron (Rn-220) til luft

1.1 Målte utslipp fra pilotanlegget som basis for å estimere utslipp i AlphaOne

I pilotanlegget prosesserte vi i 2025 elleve tønner med thorium-232, med til sammen 3630 MBq Th-232 i likevekt med alle sine døtre, inkludert Rn-220. Rn-220 er en tung gass og ikke all gassen vil unnslippe i prosesseringen.

Utslipper fra prosessavsuet er rapportert til totalt 5,23 MBq Rn-220 basert på målinger og beregninger. Dersom man tar hensyn til måleusikkerheten, ligger utslippet mellom 3,51 MBq og 6,18 MBq Rn-220. Utslipper er altså estimert til 0,48 MBq/tønne (med usikkerhet 0,35 – 0,56 MBq/tønne). Vi har da hatt et filtersystem som har filtrert bort > 90% av Rn-220 før utslipp. Det betyr at om lag 52,3 MBq Rn-220 nådde prosessventilasjonen før filtrering. Vi antar i tillegg at ca 10% har nådd hovedventilasjonen før filtrering, dvs. 5,23 MBq Rn-220. Totalt er det estimert at 57,53 MBq har nådd ventilasjonssystemene av totalt 3630 MBq teoretisk beregnet innhold i tønnene. Vi kan også uttrykke dette som 5,23 MBq/tønne som når ventilasjonssystemet, før filtrering. Dersom vi benytter høyeste usikkerhet, vil tallet være 6,18 MBq/tønne.

I de videre beregninger tar vi 6 MBq/tønne som utgangspunkt for hvor mye Rn-220 som slippes fri i prosesseringen slik at estimatene blir konservative.

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

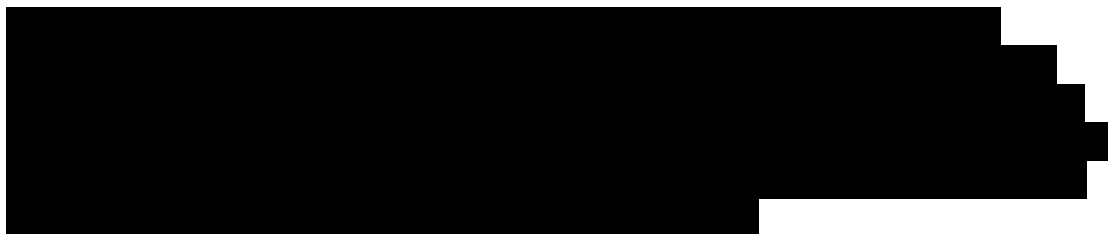
1.3 Estimerte utslipp til luft fra AlphaOne

1.3.1 Årlige utslipp per punkt

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]



1.3.1.3 Fra Lab'er

Rn-220 vil slippe ut via ventilasjonen i dagens pilotanlegg. Det er vanskelig å anslå nøyaktig hvor mye Rn-220 som vil slippe ut via forskningsvirksomheten i 2026-2027. Vi estimerer derfor 12 MBq som er det dobbelte av det vi slapp ut fra pilotanlegget i 2025 slik at vi er sikre på å ikke underestimere.

1.3.1.4 Totale utslipp

De totale estimerte utslippene av Rn-220 ilt ett år blir 1162 MBq fordelt på:

HVAC: 15 MBq

Prosessventilasjon: 1115 MBq

Hotcelleventilasjon: 20 MBq

Lab'er: 12 MBq

1.3.2 Utslipp per time per punkt

De fire utslippsstrømmene har ulikt utslippsvolum per time. Vi antar at ventilasjonen kjører jevnt hele døgnet og at alt utslipp fordeles jevnt over alle årets timer.

HVAC skifter ut luften inni A-lab 10 ganger per time og sørger for at det alltid er undertrykk der. Det vil derfor bli veldig store volumer som dras gjennom HVAC daglig. Volumhastigheten er planlagt til 20 000 m³/h. På ett år er det 8760

timer. Utslippet fra HVAC får dermed en gjennomsnittlig konsentrasjon på 0,1 Bq/m³ gjennom året.

For prosessventilasjonen er planlagt volumhastighet 200 m³/h ved normal drift. Utslippet fra prosessventilasjonen får dermed en gjennomsnittlig konsentrasjon på 636,4 Bq/m³ gjennom året.

Fra hotcellene er volumhastigheten planlagt til 400 m³/h ved normal drift. Utslippet fra hotcellene får dermed en gjennomsnittlig konsentrasjon på 5,7 Bq/m³ gjennom året.

Summert for Prosess/hotceller blir den gjennomsnittlige konsentrasjonen 642 Bq/m³ gjennom året.

For Lab'er benytter vi volumhastigheten fra kvartalsrapporten for utslipp i Q4 2025 som var på 20 m³/h. Den gjennomsnittlige konsentrasjonen blir da 68 Bq/m³ gjennom året.

2. Utslipp av radionuklider til sjø

I tillegg til at selve produksjonsprosessen produserer flytende avfall, vil det også produseres flytende avfall fra andre deler av prosessen: vask av utstyr, vask av kontaminerte klær, rengjøring av lokalene, ved reparasjon av utstyr og annet vedlikehold. Dette antas å kunne være svakt kontaminert og vil samles opp på egnede tanker med tilhørende analyse-rutiner og mulighet for rensing før eventuelt utslipp.

Ved dagens dato er det planlagt maksimalt følgende volum for flytende avfall per år:

- 160 L lavaktivt flytende avfall fra hot celle 1
- 5 L med lavaktivt syreavfall fra hot celle 2
- 3 L med lavaktivt syreavfall fra hot celle 3
- 120 L med lavaktivt flytende avfall med stabilt barium
- 3000 L med svært lavaktivt vann fra første kolonneseparasjon
- 5000 L lavaktivt syreavfall fra første kolonneseparasjon, samt noen andre prosesser
- 1000 L svært lavaktivt vann fra blant annet verksted og vasker.

Alle tanker med volum fra 1000 L og oppover er dimensjonert for å kunne ta imot mer flytende avfall enn det Thor Medical produserer hvert enkelt år. Det tas likevel utgangspunkt i at det vil foregå et kontinuerlig utslipp av det totale volum av alle avfallstanker for å holde beregningen konservativ. Det totale volumet på utslippet settes dermed til 9,3 m³ pr år.

Avfallsstrømmene i de fire første punktene over kan inneholde så mye thorium og/eller radium at det kan være ønskelig å regenerere radionuklidene tilbake inn i produksjon. Det vil i så fall gjøres ved å benytte separasjonskolonner som

blinder radionuklidene. Eluentene etter dette steget kan fortsatt inneholde noe radium og thorium som vil slippes ut til sjø. Totalt blir det ca. 300 L/år med lavaktivt avfall. Konsentrasjonen kan antas å bli 10 kBq/L for hhv. Ra-228, Th-228 og Th-232.

Det lavaktive syreavfallet utgjør 5000 L som vi kan anta har en konsentrasjon på 1 kBq/L av de tre radionuklidene.

Svært lavaktivt vann utgjør 4000 L med en antatt konsentrasjon på 0,1 kBq/L av de tre radionuklidene.

Det estimerte totale utslippet til sjø er dermed 8,4 MBq/år for hver av de tre nuklidene Ra-228, Th-232 og Th-228. Vi antar at utslippet fordeler seg jevnt gjennom året. Utslippshastigheten blir da 0,27 Bq/s via avløpsrøret til Frierfjorden.