

DIREKTORATET FOR STRÅLEVERN OG ATOMSIKKERHET
Postboks 329 Skøyen
0213 OSLO

Deres ref.:
10/00297-101/320.1

Vår ref.:
2021/4049 - 8370/2024

Saksbehandler:
Tone Nybø

Dato:
22.01.2024

OPPDATERT SØKNAD OM TILLATELSE TIL UTSLIPP AV RADIOAKTIVE ISOTOPER FRA PROTONANLEGG

Helse Bergen HF søker om godkjenning for årlig utslipp til luft fra Protonanlegget på:

- 1,2 MBq for den radioaktive isotopen ^7Be
- 2,1 GBq for den radioaktive isotopen ^{11}C
- 40,0 GBq for den radioaktive isotopen ^{13}N
- 25,0 GBq for den radioaktive isotopen ^{15}O
- 1,0 GBq for den radioaktive isotopen ^{41}Ar

Bakgrunn for søknaden:

Helse Bergen HF har startet arbeidet med et nytt Protonbygg. Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA) har gitt godkjenning for anskaffelse av utstyr til protonbehandling (GF19-15, datert 01.05.19), gitt samtykke til bygging av protonbygget (datert 14.09.21) og gitt samtykke til installasjon av utstyr for behandling med protoner (datert 18.12.23). Fremtidig drift vil kunne gi utslipp av ovenfor spesifiserte radioaktive isotoper.

Helse Bergen HF har i dag godkjenning for utslipp av radioaktive isotoper i TU13-49-9 datert 26.03.21. DSA gir her Helse Bergen HF blant flere godkjenning for årlig utslipp til luft av ^{11}C og ^{13}N på henholdsvis 1500 GBq og 200 GBq.

Helse Bergen HF søkte i april 2023 om tillegg til ovenfor nevnte godkjenning (TU13-49-9) for utslipp til luft for de radioaktive isotopene ^7Be , ^{15}O og ^{41}Ar , isotoper Helse Bergen HF i dag ikke har tillatelse til å slippe ut.

I e-post fra DSA 12.12.23 med emnetittel «Behov for ytterligere opplysninger og varsel om gebyr for behandling av søknad om tillatelse etter forurensningsloven» har DSA satt opp en liste over hvilke ytterlige opplysninger som Helse Bergen HF må forelegge DSA før DSA kan sende søknaden på høring. DSA viser til at etterspurte relevante opplysninger skal

- være i henhold til retningslinjer som finnes på deres hjemmesider.
- utformes som et sammendrag i en ny, oppdatert søknad.

Helse Bergen HF sender derfor denne nye, oppdaterte søknad om egen, separat tillatelse til utslipp av samtlige aktuelle radioaktive isotoper fra Protonanlegget.

Oversikt over hva DSA ber om:

DSA viser i sin e-post til punkter i «Retningslinjer for søknad om tillatelse til radioaktiv forurensning og håndtering av radioaktivt avfall» og ber om

A. Ytterligere opplysninger under punkt 5 «Opplysninger om radioaktiv forurensning og forebygging av forurensning». DSA ønsker at

1. utslipp fra protonanlegget skal omfattes av en egen godkjenning.
2. foretaket viser beregning av doserate på 1µSv/år.

B. Risikovurderinger allmennhet og miljø (viser til punktene 8 og 10). DSA skriver at

1. det mangler utdypende informasjon om risikovurderinger. De mest relevante bør oppsummeres i søknaden med utfyllende informasjon.
2. aktuelle tiltak for å unngå utilsiktet stråling ved bortfall av ventilasjon bør også nevnes.

C. Opplysninger om måleprogram/kontrollmålinger (viser til punkt 9). DSA påpeker at hensikten med kontrollmålinger er å verifisere at utslippet var som forventet og at beregninger stemmer overens med virkeligheten.

D. Liste over aktuelle høringsparter. DSA ber om en oversikt over naboer i umiddelbar nærhet til deres lokaler og andre interessenter som kan bli berørt av forurensende aktivitet fra protonterapianlegget.

E. Begrunnelse og hjemmel på opplysninger som skal unntas offentlighet. DSA gjør oppmerksom på at dersom det er noen opplysninger (eksempelvis i vedlegg) som må unntas offentligheten, må dette opplyses og begrunnes skriftlig.

F. Dekommisjoneringsplan. DSA skriver at første utgave av dekommisjoneringsplan for protonterapianlegget mangler i forsendelsen av søknaden for tillatelsen. Denne vil bli lagt ut på høring sammen med søknaden.

Opplysninger fra Helse Bergen HF

PUNKT A Ytterligere opplysninger under punkt 5

A-1 Beskrivelse av aktuelle isotoper og mulige utslipp av radioaktive isotoper ved fremtidig drift av protonanlegget:

Utslipp til avløp:

Ved normal drift av protonanlegget vil det ikke bli utslipp av radioaktive isotoper til avløp.

Begrunnelsen for denne påstand finnes i rapporten «Aktivering av kjølevann» (25.05.21), utarbeidet av Meissner Consulting ([Vedlegg 1-7](#)). Rapporten inneholder kort beskrivelse av kjølevannsystem med en oppsamlingstank og beregnet aktivering av kjølevannsystemet. Kjølevannet slippes først ut i avløpssystemet etter at radioaktivitet er under gitte grenseverdier.

Utslipp til grunnvann og aktivering av grunn:

All aktivitet i grunnvann og alle aktiverte elementer i grunnen vil på det meste få en verdi på 0,1% av grenseverdiene foreskrevet av DSA og IAEA.

Begrunnelsen for denne påstand finnes i rapporten «Aktivering av grunn og konsekvenser for grunnvann» ([Vedlegg 1-6](#)). Drift av protonanlegget kan gi utslipp av radioaktive isotoper, som kan feste seg i grunnen eller bli ført videre i vann som strømmer gjennom grunnen. Skjermingsbarrierene i alle relevante deler av protonterapibygget er konstruert så tykke at man unngår aktivering av grunnvannet eller grunnen under anlegget. Rapporten konkluderer med at i selv de områder med de aller høyeste årsdoser under degrader og energiutvelgelsessystemet så vil alle aktiverte elementer i grunnen eller i grunnvannet nå, på det meste, verdien 0,1% av grenseverdiene foreskrevet av DSA og IAEA.

NGI rapporten "Sampling and characterisation of bedrock and ground water" (03.02.21) ([Vedlegg 1-5](#)) inneholder en beskrivelse av målepunkter i grunnen og sammensetning av grunnen. Rapporten utgjør grunnlag for videre beregning av aktivering av grunn over 50 år, og tiltak i dekommisjoneringsplan tar hensyn til disse beregninger og grunnforholdene.

Dokumentet «Innspill til dokumentasjon utslippssøknad (Rambøll), datert 10.12.22 ([Vedlegg A-2](#)) gir en mer utfyllende beskrivelse av koblingen mellom bygget og omgivelsene. Denne beskrivelsen vil brukes i forbindelse med vurderinger av forhold tilknyttet utslippstillatelser, dekommisjoneringsplan og ved kommunikasjon med Bergen kommune i fremtiden.

Utslipp til luft:

For drift av protonanlegget vil det bli utslipp av de radioaktive isotopene ^7Be , ^{11}C , ^{13}N , ^{15}O og ^{41}Ar . Beregnet årlig utslipp til luft er:

- 1,13 MBq for den radioaktive isotopen ^7Be
- 2,10 GBq for den radioaktive isotopen ^{11}C
- 38,3 GBq for den radioaktive isotopen ^{13}N
- 23,9 GBq for den radioaktive isotopen ^{15}O
- 0,77 GBq for den radioaktive isotopen ^{41}Ar

Helse Bergen HF har kommet frem til den aktivitetsgrense vi søker om ut fra informasjon i kapittel 3 og 4 i Meissner sin rapport 2 «Aktivering av luft» ([Vedlegg 1-3](#)) og beregninger [av utslipp av aktivitet](#) vist i [vedlegg A1](#), datert 08.01.24.

A-2 Stråledose

Totalt estimert stråledose fra disse radioaktive isotopene er ca $1\mu\text{Sv}/\text{år}$ ved utslippspunktene/ toppen av de to ventilasjonspipene.

Helse Bergen HF har kommet frem til dette dosenivået ved bruk av Meissner Consulting sin rapport 2 «Aktivering av luft» (12.02.21) ([vedlegg 1-3](#)), Norconsult sin rapport «Spredning av aktivitet fra utslipp på tak-CFD spredningsanalyse» (25.05.21) ([vedlegg 1-4](#)) og tysk regelverk som viser til sammenheng mellom aktivitet og helkroppsdose.

PUNKT B Risikovurdering allmennheten og miljø

B-1 Helse Bergen HF har utarbeidet en rapport «Risikovurdering Risiko- og Sårbarhetsanalyse ved strålebehandling med protoner».

Både allmenhet, beboere i nærmiljø og ytre miljø kommer innenfor grønt område i risikomatriksen, forutsatt at Helse Bergen HF etterlever de barrieretiltak som er beskrevet.

Rapporten, datert 09.03.23, har vært vedlagt søknad til DSA om forhåndssamtykke for bygging (datert 16.03.23), og vedlegges også med denne søknaden, [vedlegg 2](#). På side 11 i rapporten er en oversikt over de 7 aktiviteter og prosesser som er risikovurdert. Vurdering for allmenhet og ytre miljø finnes under punkt 6 og 7 i oversikten og selve risikovurderingen og barrieretiltak er beskrevet på sidene 24-28. Rapporten vil bli revidert vinteren 2024.

B-2 Bortfall av ventilasjon: Helse Bergen HF har i risikovurderingen i [vedlegg 2](#) beskrevet relevante barrieretiltak. For aktivitetene 6 og 7 er bortfall av ventilasjon tatt med under barrieretiltak 3, og denne hendelsen er tatt med i den endelige vurdering når det gjelder risiko for allmenhet og ytre miljø.

PUNKT C Miljøovervåking Opplysninger om måleprogram/kontrollmålinger (punkt 9)

DSA påpeker at hensikten med kontrollmålinger er å verifisere at utslippet er som forventet og at beregninger stemmer overens med virkeligheten.

Helse Bergen HF planlegger flere løp for målinger i forhold til verifikasjon av beregninger og for kartlegging av utslipp av radioaktive isotoper til luft ved full drift av protonterapisystemet i Protonbygget.

Beregninger av aktivering av luft og videre spredning av luften ut fra anlegget indikerer meget lav miljø- og stråle påvirkning fra protonterapivirksomhet på omgivelsene. Med referanse til tyske myndighetskrav og vurdering av hvilken aktivitetsmengde som skal til for å gi en helkroppsdose på $10\mu\text{Sv}/\text{år}$ ved utslippspunktet, tilsvarer den estimerte aktivitetsmengde ut av ventilasjonen fra Protonbygget en helkroppsdose på $1\mu\text{Sv}/\text{år}$. Denne dosen er beregnet utfra et års full drift i begge

behandlingsrom med protonproduksjon for 800 pasienter totalt for anlegget og i tillegg protonproduksjon for nødvendig service og vedlikehold.

Siden de forventede utslippsnivåer er av en slik lav størrelsesorden, må man vurdere metoder og detektorer for verifikasjonsmålingene med høy nok sensitivitet til å gi et så presist og korrekt bilde av utslippene som mulig.

Metoder som vurderes er; plassering av passive detektorer (film) og/eller plassering av spesielt sensitive detektorer (NaI, BGO) i eller ved utslippskanal, plassering av detektorer rundt utslippskanal for opptak av referanseverdier (måling i referansepunkt synkronisert med måling i utslippskanal).

Videre vurderes måling av 511keV gamma signal fra henfall fra positron emittere ^{11}C , ^{13}N og ^{15}O som referanseverdi. Aktivitet fra disse tre radioaktive isotopene utgjør om lag 99% av utslippet.

Det er prosjektert inn kabling for mulighet for plassering av 1 detektor i den vestlige ventilasjonskanalen (pipen) for permanent måling av utslipp, om det skulle vise seg å være hensiktsmessig.

Alle målingene planlegges gjennomført ved full drift av protonterapisystemet, med stråleekstraksjon fra syklotron og bruk av energijusteringssystemet (degrader) med maksimal strålestrøm og med maksimal produksjon av nøytroner i degrader, som oppnås ved maksimal reduksjon av behandlingsenergien (minimums energi ut av degrader) og ved minimal reduksjon av behandlingsenergien som tilsvarer maksimal behandlingsenergi i behandlingsrommene.

Målingene vil bli gjennomført i et reproducerbart oppsett. Helse Bergen HF vil måle så lenge som det behøves for hver måling, for å sjekke re-producerbarheten av resultatene og når det gjelder antall målinger. Alle resultatene vil bli logget og dokumentert.

Resultatene vil bli sendt til DSA på forespørsel.

PUNKT D Liste over aktuelle høringsparter

I [vedlegg D](#) finnes en oversikt over aktuelle høringsparter. Dette er den liste Helse Bergen HF sendte ut i forbindelse med søknad til Bergen Kommune om byggetillatelse.

PUNKT E Begrunnelse og hjemmel på opplysninger som skal unntas offentlighet

Helse Bergen HF ber om at Meissner sine rapporter unntas offentlighet fordi informasjon i rapportene er Meissner sin eiendom («the information contained in this document is the property of meissner consulting gmbh, Neubiberg, Germany. Without the express written permission of Meissner Consulting GmbH, this data may only be used in accordance with the terms of a consulting agreement with Meissner Consulting GmbH. The reproduction, transmission or use of this document for any other purpose is forbidden without the written permission of Meissner Consulting GmbH») i henhold til kontrakt mellom Meissner, Varian og Helse Bergen HF. Helse Bergen HF vil derfor sørge for at vedlegg fra Meissner blir skjermet fra offentlighet i Elements (Offl. § 13, jfr. fvl. § 13.1.2).

PUNKT F Dekommisjoneringsplan

Helse Bergen HF har utarbeidet en første-utgave av dekommissjoneringsplan, som er et vilkår (punkt 7) i vår godkjenning GF19-15 «Godkjenning for Helse Bergen HF til anskaffelse av utstyr til protonbehandling», datert 01.05.19. I godkjenningen står det blant annet at

- foretaket skal utarbeide en dekommissjoneringsplan, hvor første versjon må
 - demonstrere at den planlagte dekommissjoneringen kan gjennomføres på en sikker måte ved bruk av tilgjengelig teknologi.
 - vise at det er tilstrekkelig finansiell sikkerhet.
 - identifisere avfallsfraksjoner og mengder avfall som genereres.
- at ytterligere krav til dekommissjonering kan bli gitt i foretakets utslippstillatelse etter forurensningsloven og

- at planen skal sendes til DSA på forespørsel.

Helse Bergen HF har brukt IAEA Safety Standards *Decommissioning of Facilities No. GSR Part 6* som mal for dekommisjoneringsplanen.

Dekommisjoneringsplanen, med alle 13 vedlegg, sendes DSA separat, merket som [vedlegg F](#). Dette gjøres for å skille nummerering av vedleggene tilhørende dekommisjoneringsplanen fra vedlegg i denne søknaden.

Helse Bergen HF har vært klar over at DSA kan ilegge gebyr for å behandle søknaden.

Spørsmål kan rettes til:

Prosjektleder Odd Harald Odland (odd.harald.odland@helse-bergen.no, tlf. 55 97 75 60)
Spesialrådgiver Rune Hafslund (rune.hafslund@helse-bergen.no, tlf. 900 71 601)

Vennlig hilsen

Tone Nybø
Strålebrukkoordinator i Helse Bergen HF

Vedlegg

- [Vedlegg A-2](#): Innspill til dokumentasjon utslippssøknad (RIB19)
- [Vedlegg 1-3](#): RAPPORT 2 «Aktivering av luft», Meissner Consulting (12.02.21)
Inneholder en kort beskrivelse av ventilasjonsanlegget og beregnet årlig utslipp til luft fra ventilasjonssystemet.
- [Vedlegg 1-4](#): Spredning av aktivitet fra utslipp på tak-CFD spredningsanalyse fra Norconsult AS (03.05.21)
- [Vedlegg 1-5](#): NGI report "Sampling and characterisation of bedrock and ground water", (03.02.21). Rapporten inneholder en beskrivelse av målepunkter i grunnen og sammensetning av grunnen.
- [Vedlegg 1-6](#): RAPPORT 3 «Aktivering av grunn og konsekvenser for grunnvann», Meissner Consulting
- [Vedlegg 1-7](#): RAPPORT 4 «Aktivering av kjølevann», Meissner Consulting, (25.05.21)
Rapporten vil inneholder kort beskrivelse av kjølevannsystem og beregnet aktivering av kjølevannsystemet.
- [Vedlegg 2](#): Rapport «Risikovurdering Risiko- og sårbarhetsanalyse ved strålebehandling med protoner»
- [Vedlegg A1](#): Beregning av aktivitetsutslipp til luft
- [Vedlegg D](#): Oversikt over høringsparter
- [Vedlegg F](#): Dekommisjoneringsplan med 13 vedlegg – sendes DSA separat

Vedlegg A-2, alle 5 vedlegg (1-3 til 1-7) og vedlegg 2 er tidligere sendt til DSA som vedlegg til «Søknad om forhånds-samtykke Kategori F – Samtykke til bygging av protonbygg», datert 21.03.21.

Dokumentet er elektronisk godkjent

Digital kommunikasjon

Vi har elektronisk saksbehandling og er opptatt av at informasjon, også taushetsbelagt, skal kunne sendes på en rask og sikker måte. Vi ber derfor om at et eventuelt svar på denne henvendelsen sendes gjennom en av disse kanalene:

- Privatpersoner og private virksomheter: [eDialog](#)
- Offentlige virksomheter: eFormidling (via eget sak-/arkivsystem)