

Direktoratet for strålevern og beredskap
Postboks 55

1332 Østerås

Klinikk for radiologi og nukleærmedisin
Avd. for diagnostisk fysikk

Vår ref:
18/06551

Deres ref.:
TU13-57/58/59/61

Saksbeh.:
Tanja Holter

Dato:
05.11.20

Tillegg til søknad om utslippstillatelse

Viser til mail fra Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA) ved Nina Bratteteig 14.10.20, der det etterspørres ytterligere opplysninger om

- a) behov for utslippstillatelse for germanium-68, og
- b) vurderinger knyttet til doseeksponering for befolkning og miljø for de omsøkte utslippsgrensene.

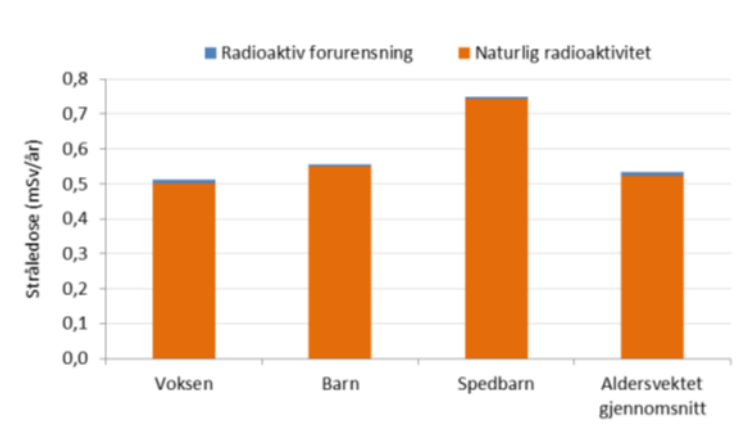
Ad a) Urenheter av germanium-68 kan være til stede i gallium-68 generatorer. Gjennomslag av germanium-68 i eluatet skal være mindre enn 0.001 %, og evalueres jevnlig for dette (se vedlegg 1: Notat om Gjennomslag av ^{68}Ge). Vi ønsker derfor også å søke om utslippstillatelse for germanium-68. Det søkes om utslippsgrense på 2 MBq for hhv Ullevål sykehus, Rikshospitalet og Radiumhospitalet.

Ad b) Radioaktive stoffer som gis pasienten av diagnostiske eller terapeutiske grunner skilles ut av kroppen via urin/avføring, og føres til avløpsnett. Aktiviteten til det radioaktive stoffet avtar med tiden, avhengig av nuklidens halveringstid. Oslo universitetssykehus (OUS) har utslippstillatelse for omsøkte isotoper, men med økende pågang av pasienter, er det behov for å øke fremtidige utslippsgrenser, samt søke om utslippstillatelse for to nye nuklider som planlegges tatt i bruk. Utslippsberegninger baserer seg på en modell som gir svært konservative estimater. Det tilstrebes lavest mulig utslipp av radioaktive stoffer.

Det meste av strålingen fra miljøet oppstår helt naturlig, men en liten del stammer også fra radioaktiv forurensning, der igjen det største bidraget kommer fra olje og gass [5].

Figur 1 viser hvor liten andel av radioaktivitet i næringsmidler som kommer fra radioaktiv forurensning.





Figur 1: Beregnet stråledose (mSv/år) fra radioaktiv forurensning og naturlig forekommende radioaktive stoffer i kostholdet i de forskjellige aldersgruppene, samt aldersvektet gjennomsnitt [5].

De viktigste bidragsyterne til menneskeskapt radionuklides funnet i norske farvann er radionuklider som stammer fra Tsjernobyl-ulykken i 1986, fra atombrensel, og fra petroleumsindustrien. En rapport fra Statens strålevern i samarbeid med Havforskningsinstituttet fra 2017 konkluderer med at utslipp av radionuklider fra sykehus bare er påviselig i miljøet i nærheten av utslippspunktet, og har ingen signifikant innvirkning på den store fordelingen av disse radionuklidene i marine miljø [6].

Nuklidenes fysiske halveringstid og partikkelreaktivitet vil være avgjørende for i hvor stor grad de kan transporteres over store avstander. Kortlivede radionuklider (i denne sammenhengen innebærer dette nuklider med halveringstid på opptil noen måneder) vil være av mindre betydning i forbindelse med lang transport i havet pga. henfall [4]. Alle omsøkte nuklider i dette dokumentet regnes som kortlivede.

I en strålevernrapport fra 2015, beregnes gjennomsnittsdosen til den norske befolkningen fra naturlig radioaktivitet i fisk og skalldyr til 0,19 mSv/år, basert på et samarbeid mellom Strålevernet og Havforskningsinstituttet [5]. Videre står det at beregnet gjennomsnittsdose fra menneskeskapt radioaktivitet i fisk og skalldyr er beregnet til 0,001 mSv/år. Det antas derfor at den omsøkte utslippøkningen ikke vil bidra nevneverdig til økning av stråledose til befolkningen fra fisk og skalldyr.

The Environment Agency UK [1] har utarbeidet en metode for å vurdere fordelingen av radionuklider mellom kloakkslam og flytende avløp. Forholdene som ligger til grunn for disse beregningene er ikke uten videre sammenlignbare med norske forhold, men da vi ikke har funnet tilsvarende metodikk for Norge, kan dette likevel gi et estimat på strålebelastning til allmennhet ut fra overordnede prinsipper.

Det er utført beregninger for dosebelastning til miljø og befolkning ved omsøkte utslippsgrenser. Strålingsnivåene som fremkommer er meget lave sammenlignet med en dosebelastning på 0,25 mSv/år, som er tillatt for allmennheten.

Beregningene for ulike yrkesgrupper som er utført er konservative. I tillegg er det svært sannsynlig at det totalt slippes ut lavere mengder radioaktivitet enn det søkes utslippsgrense for.

Ved bruk av regneark fra The Environment Agency UK [1], er det mulig å anslå stråledose for flere ulike grupper fra allmennheten. Omsøkte utslippsgrenser for alle lokalisasjoner i OUS er lagt inn i tabellen for utregning av doseestimat. Tabellen omfatter imidlertid ikke alle nuklider aktuelle for dette formål. Øvrige nuklider er derfor regnet på lik måte som nukliden med de likeste egenskapene i tabellen; Ra-224 er regnet som Ra-223, Ga-68 er regnet som F-18, Zr-89 er regnet som F-18, Pb-212 er regnet som Ra-223. Den lokale strømningsraten som er benyttet i de britiske regnearkene er 2300l/s, som tilsvarer 233280 m³/døgnet. Denne er tidligere også benyttet for OUS, i vurderinger rundt anskaffelse av forsinkelsestank for I-131 i nytt klinikkbygg på Radiumhospitalet i en rapport utarbeidet av Sykehusbygg/Prosjekt nytt klinikk- og protonbygg ved Radiumhospitalet (PRAD).

Beregningene gir oss følgende dosebelastninger for utvalgte grupper:

- En ansatt ved avløpsselskapet: 4,54 µSv/år
- Gårdbruker som benytter slam på jordene sine: 0,29 µSv/år
- Fisker: 91,18 µSv/år
- Dyreliv (elvemunning): 137,64 µGy/t

Vestfjorden avløpsselskap (VEAS) renses avløpsvann for en stor del av Oslo. Totalt går 100-110 millioner m³ avløpsvann gjennom VEAS årlig. Utslipet i form av rensesvann ledes videre fra VEAS i en tunell 800 meter ut i fjorden, det kommer så opp i en vertikal kanal og fordeles derfra via 5 diffusorarmer, 100-200 m lange. Dette betyr at det aktiverte utslippet spres i store områder og fordeler seg på store mengder vann. Dette betyr igjen at utslippet blir svært fortennet og påvirker enkeltmennesker rundt fjorden i svært liten grad [3].

På renseanlegget oppkonsentreres radioaktiviteten i slam, mens vannfase vil passere igjennom renseanlegget. De høyeste konsentrasjoner vil være i selve slamsiloen, hvor det er lav oppholds faktor. I 2006 ble det utført målinger ved VEAS som en del av en skandinavisk undersøkelse av utslipp av radionuklider fra sykehus i urbane strøk. Alle målinger som er utført viser at dosebelastning for de som arbeider på kloaknett og ved avløpsselskapet ikke er forhøyet i forhold til bakgrunnsstråling [2].

I tillegg vil produksjonsprosessen av slam og de restriksjoner som gjelder ved bruk av produktene fra slamtilsatte areal (angitt over), samt forsinkelsene i selve matvareproduksjonen gjøre at aktiviteten vil avta og forsvinne lenge før jordbruksproduktene konsumeres (eksempelvis korn).

På bakgrunn av disse vurderingene, anser vi konsekvensene fra omsøkt utslipp for mennesker og miljø som minimale.

Med vennlig hilsen
Tanja Holter
Strålevernkoordinator OUS

[1] <https://www.gov.uk/government/publications/initial-radiological-assessment-methodology>

Initial Radiological Assessment Methodology – Science summary:

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/290530/scho0106bkdu-e-e.pdf

Initial Radiological Assessment Methodology - Part 1 User Report:

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/631165/IRAT_Science_Report_Part_1.pdf

Initial Radiological Assessment Methodology - Part 2 Methods and Input Data:

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/290531/scho0106bkdv-e-e.pdf

[2] NKS-192, Assessing the impact of releases of radionuclides into sewage system in urban environment – simulation, modelling and experimental studies – LUCIA

<https://backend.orbit.dtu.dk/ws/files/3546497/NKS-192.pdf>

[3] www.VEAS.nu

[4] Statens strålevern: StrålevernRapport 2006:23 Tilførsler av radioaktive stoffer til norske kyst- og havområder

[5] Statens strålevern: StrålevernRapport 2015:11 Stråledoser fra miljøet. Beregninger av befolkningens eksponering for stråling fra omgivelsene i Norge.

[6] Statens strålevern, Havforskningsinstituttet: StrålevernRapport 2017:13: Radioactivity in the Marine Environment. 2012, 2013 and 2014.