

DSA  
Postboks 329  
NO-0213 Oslo, Norway  
Att.: Vibeke Brudevold

Lysaker, 22.05.2024  
Vår ref.: AkerBP-Ut-2024-0628  
Deres ref.: 2012/00685/425.1/HNA

## Søknad om oppdatert tillatelse til radioaktiv forurensning på Edvard Grieg-feltet

Viser til gjeldende tillatelse etter forurensningsloven til radioaktiv forurensning på Edvard Grieg-feltet datert 01.06.2015 (Referanse Statens Strålevern 2012/00685/425.1/HNA. Tillatelsesnummer TU15-02). Det omsøkes oppdaterte rammer for årlige utslipp av de radioaktive komponentene Ra-226, Ra-228 og Pb-210 som følger produsertvannet til sjø.

### Bakgrunn

Reinjeksjon av produsertvann i reservoaret er vurdert som beste tilgjengelige teknikk (BAT) for produsertvannshåndtering på Edvard Grieg-plattformen, og valgt utbyggingsløsning. Mengden produsertvann reinjisert på Edvard Grieg har historisk vært høy (>95%) og det har derfor blitt omsøkt og gitt tillatelse til et minimalt utslipp av radioaktivekomponenter (226Ra, 228Ra og 210Pb) som følger produsertvannet til sjø. Injeksjonsvolumet for tilstrekkelig trykkstøtte er større enn vannproduksjonen på feltet. Sjøvann blir derfor benyttet som supplementært injeksjonsvann. Sjøvannet blandes med produsertvann før det injiseres i vanninjektorene.

Den siste tiden har det utviklet seg en avleiringsproblematikk i vanninjektorene som følge av ugunstig blandingsforhold mellom produsertvann og sjøvann. For å unngå å tette injektorene med avleiringer eller miste trykkstøtten ved å injisere utilstrekkelig mengde vann må deler av produsertvannet slippes til sjø frem til avleiringsproblematikken er løst.

Design av Edvard Grieg (EG) plattformen var basert på at brønner ikke skulle ha nevneverdige konsentrasjon av barium i produsertvannet. Analyser fra før produksjonsoppstart viste om lag 8-9 ppm barium. Etter oppstart, og etter at brønnene begynte å produsere vann, erfarte man konsentrasjoner mellom 20 ppm og 120 ppm barium. Totalt, per i dag, så er konsentrasjonen om lag 40 ppm barium i primær degasser. Potensialet for bariumsulfatavleiringer i prosessanlegg er dermed moderat, og høyt i injeksjonssystemet hvor produsertvannet blandes med sjøvann. Potensialet for bariumsulfat avleiringer i injeksjonsvannet øker opp til blandeforholdet er 50:50 produsertvann/sjøvann.

Ytterligere økning av enten produsert vann eller sjøvann andelen i injeksjonsvannet fører til reduksjon av avleiringspotensiale. Da avleiringspotensialet er så høyt i et 50:50 produsertvann/sjøvanns blandingsforhold, vil det skje en umiddelbar utfelling av bariumsulfat i blandepunktet, selv om både produsertvannet og sjøvannet behandles med så mye avleiringshemmer som kjemikalieinjeksjonssystemet kan levere. For å opprettholde trykkstøtten i reservoaret fra vanninjeksjon er det derfor nødvendig å redusere andelen produsertvann til 30% i injeksjonsvannet, eventuelt øke til 70% produsertvann. Ved 30% produsertvann må en del produsertvann rutes til sjø. Ved 70% produsertvann så må injeksjonsraten reduseres, det vil si at man mister trykkstøtte i reservoaret.

Dette medfører at vi i nåværende situasjon enten må slippe deler av produsertvannet til sjø eller miste trykkstøtte i reservoaret for å unngå bariumsulfatavleiringer i vanninjeksjonssystemet. For å opprettholde produksjon har Aker BP valgt å slippe deler av produsertvannet til sjø mens det utføres tiltak for å komme tilbake i normal drift med injeksjon av alt produsertvann. Dette har ført til økt produsertvannsutslipp på Edvard Grieg i desember 2023 og ut i 2024 med påfølgende utslipp av radioaktivekomponenter som følger produsertvannsstrømmen.

Tiltak som er utført for å komme tilbake til normal drift:

- Felttest av ny avleiringshemmer nedihulls (Y2) i januar 2024 – denne felttesten gav dessverre ikke ønsket resultat og vi så ingen forbedret effekt av toppside avleiringspotensialet ved bruk av alternativt produkt nedihulls.
- Felttest av ny avleiringshemmer topside (Y2) i februar/mars 2024 – felttesten er nettopp avsluttet og har vært positiv, planen er derfor å fullføre den tekniske kvalifisering av produktet og implementere dette snarest for en langtidsfelttest. Dette medfører flere laboratorietester og produktet kan tidligst tas i bruk i mai-juni 2024
- Installasjon av et nytt høykapasitets injeksjonsystem for topside avleiringshemmer for Edvard Grieg brønner. Opprinnelig kapasitet på injeksjonsystem for avleiringshemmer topside var lav på bakgrunn av at det skulle være lave konsentrasjoner barium, men også basert på anbefaling fra kjemikalieleverandør om at hovedandelen avleiringshemmer kunne injiseres til produsertvann og en mindre andel til sjøvann. Noe som viste seg å ikke stemme.

Fremtidige tiltak som er planlagt:

- Implementering av ny avleiringshemmer som parallelt innebærer flere langtidstester for teknisk kvalifisering på laboratorie, samt produksjon og leveranse av stoffet fra leverandør
- Utvidelse av injeksjonssystem for avleiringshemmer til sjøvann som går til injeksjon.
- Det vil utføres en test/optimalisering av flokkulant til injeksjon for å minimere utslipp av stoff i rød kategori.

Aker BP ser at det er behov for økt tillatelse til utslipp av radioaktivekomponenter i produsertvann til sjø som følge av perioder hvor alt produsertvann ikke kan reinjiseres.

### Beskrivelse av omsøkt aktivitet og utslipp

Samlet utslipp av radioaktivekomponenter i produsertvann som slippes til sjø er gitt i tabell 1 under.

Tabell 1

	Produsertvann	226 Ra			228 Ra		210 Pb	
		Estimat inkl. 20% usikkerhet	Estimert aktivitet inkl. 15% usikkerhet		Estimert aktivitet inkl. 15% usikkerhet		Estimert aktivitet inkl. 15% usikkerhet	
	mill. M3	bq/l	GBq/år	bq/l	GBq/år	bq/l	GBq/år	
2024	5,6	5,6	16	12,7	35	0,7	2	
2025	5,6	5,6	16	12,7	36	0,7	2	
2026	5,8	5,6	16	12,7	37	0,7	2	
2027	6,0	5,6	17	12,7	38	0,7	2	
2028	6,1	5,6	17	12,7	39	0,7	2	
2029	6,7	5,6	19	12,7	43	0,7	2	
2030	7,0	5,6	20	12,7	44	0,7	2	
2031	6,8	5,6	19	12,7	43	0,7	2	
2032	7,0	5,6	20	12,7	44	0,7	2	
2033	7,1	5,6	20	12,7	45	0,7	2	
2034	6,9	5,6	19	12,7	44	0,7	2	
2035	7,2	5,6	20	12,7	46	0,7	3	

Omsøkte mengder radioaktivekomponenter, tabell 2, er beregnet fra et utslipp av 50% av det produserte vannet på feltet i året på grunn av redusert produsertvannsinjeksjon på Edvard Grieg. Det er lagt til grunn 20% usikkerhetsbidrag på produsertvannsvolum og 15% usikkerhetsbidrag på aktivitet. Analyseverdiene for Pb-210 ligger nesten uten unntak under deteksjonsgrensen, og halv deteksjonsgrense benyttes derfor ved rapportering. For Pb-210 er deteksjonsgrensen i siste måling 0,7 Bq/l, for beregningen er derfor 0,7 Bq/l benyttet i beregningen. Tabell 3 viser eksisterende tillatelse.

Tabell 2

Feltdata	Edvard Grieg					
Lisens	PL338					
Blokk	16/1					
Region	Nordsjøen					
Grenser for totalt utslipp til sjø (GBq/år)						
Innretning	Edvard Grieg					
	Tidligere søknad med høy reinjeksjon			Ny beregnet grense for delvis utslipp av produsertvann til sjø, beregnet for data fra figur 1(footprint)		
Periode	2016-2018	2019-2020	2021-2023	2024-2025	2026-2032	2032-2035
<sup>226</sup> Ra	2	5	6	16	20	20
<sup>228</sup> Ra	3	8,5	10	36	44	46
<sup>210</sup> Pb	0,1	0,1	0,2	2	2	3

Tabell 3. Fra søknad datert 01.06.2015. Tillatelsesnummer TU15-02

<i>Tabell 3.1. Grenser for utslipp til sjø av radioaktive stoffer i produsert vann</i>						
Feltdata	Edvard Grieg					
Lisens	PL338					
Blokk	16/1					
Region OED <sup>1)</sup>	Nordsjøen					
Region OSPAR <sup>2)</sup>	I I Greater North Sea					
Grenser for totalt årlige utslipp til sjø (GBq/år)						
Innretning	Edvard Grieg					
Periode	2016 - 2018	2019 - 2020	2021 - 2025	2026 - 2032	2033 - 2035	
<sup>226</sup> Ra	2	5	6	5	4	
<sup>228</sup> Ra	3	8,5	10	8	6,5	
<sup>210</sup> Pb	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	
<sup>1)</sup> Regioninndeling iht "Fakta, Norsk petroleumsvirksomhet 2009"						
<sup>2)</sup> Regioninndeling i hht "Ospar convention for the protection of the marine environment of the North East Atlantic"						

Aker BP ber om tillatelse til at disse mengdene gis uten tidsbegrensninger i tillatelsen, da effekten av tiltakene beskrevet over er en usikker faktor. Aker BP etterstreber å slippe ut så lite produsertvann inneholdende radioaktivekomponenter som mulig på feltet. Vi ser likevel at det er behov for økte grenser i tillatelsen knyttet til unormal drift som kan oppstå på grunn av ulike driftsutfordringer.

## Konklusjon

Per i dag finnes det ikke kjente metoder for effektiv fjerning av radioaktive nuklider i produsert vann i industriell skala, det omsøkes derfor tillatelse til økt utslipp av radioaktive nuklider med produsertvannet på Edvard Grieg som grunn av økt produsertvannsutslipp. Det er som beskrevet iverksatt flere tiltak for å komme tilbake til normal drift med høy andel produsertvanns reinjeksjon som er BAT for feltet. Utslipp av deler av produsertvann i perioder med unormal drift er totalt ansett som det beste alternativet om en inkluderer vurdering av tekniske utfordringer produsertvannsreinjeksjon som fører til avleiringer og kostnader knyttet til tapt produksjon/fjerning av avleiringer.

Med vennlig hilsen

DocuSigned by:

Daniel Forellhammer

42344A9DBBF9401...

Daniel Forellhammer

Radiation Protection Coordinator Aker BP

DocuSigned by:

Harry Stornik

70DDE659F3444A1...

Harry Stornik

VP Asset Operations - Grieg Aasen