



CarbonCuts A/S

Att.: Charlotte Laurentzius

CCS

Dato

12-11-2024

**Godkendelse af genåbning og suspendering af Rødby-2 samt
formationslogning i relation til efterforskning i forbindelse med Tilladelse
C2024/02.**

J nr. 2024-8693

/krbjf/ krpd

Afgørelse

Energistyrelsen godkender hermed program for genåbning, suspension og formationslogning af Rødby-2 efter undergrundslovens¹ § 28, stk. 1. Det forudsættes, at arbejdet udføres i overensstemmelse med programmet dateret 22. oktober 2024, version 2, under anvendelse af det planlagte udstyr, og at det anvendte udstyr er godkendt til en anerkendt industristandard.

CarbonCuts har planlagt at påbegynde arbejdet med installering af brøndhoved i start november 2024. Genåbning og integritetslogning skønnes at tage 28 dage og forventes påbegyndt i januar 2025. Formationslogning forventes påbegyndt i april 2025 og afsluttet ultimo juni 2025. Godkendelsen gælder fra d. 11. november 2024 til og med den d. 1. september 2025.

Energistyrelsen vurderer, at CarbonCuts har den fornødne tekniske og finansielle kapacitet til at kunne udføre arbejdet, jf. undergrundslovens § 24 b, stk. 1.

Energistyrelsen vurderer i medfør af undergrundslovens § 32 a, stk. 1, at den medfølgende konceptuelle afviklingsplan er tilstrækkelig på nuværende tidspunkt og at ansøger har tilstrækkelige økonomiske midler til at gennemføre afvikling af brønden, jf. undergrundslovens § 32 a, stk. 2.

Vilkår

Energistyrelsen fastsætter følgende vilkår til godkendelsen, jf. undergrundslovens § 28, stk. 4:

1. Den detaljerede afviklingsplan jf. undergrundsloven § 32 a, stk. 1, skal fremsendes til Energistyrelsen så snart den foreligger, og senest 6 måneder før påbegyndelse af Rødby-2 brøndens afvikling.
2. Brønden må være suspenderet i indtil d. 20. juni 2028, svarende til udløbsdatoen for efterforskningstilladelse C2024/02.
3. Til indhentning af moderne loginformation omfatter den aktuelle godkendelse det, i det fremsendte genåbningsprogram af 22. oktober

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

Niels Bohrs Vej 8
6700 Esbjerg

T: +45 3392 6700
E: ens@ens.dk

www.ens.dk

¹ Lov om anvendelse af Danmarks undergrund, jf. lovbekendtgørelse nr. 1461 af 29. november 2023 med senere ændringer



2024, oplyste wirelinelogningsprogram. Et detaljeret logningsprogram for indhentning af moderne loginformation, skal fremsendes til Energistyrelsen så snart det foreligger og senest d. 1. marts 2025, med henblik på indhentning af loginformation i 2. kvartal 2025 i Rødby-2.

Afreportering

Under udførelsen af undersøgelserne skal rettighedshaver pr. e-mail afgive daglige borerapporter jf. § 34 i undergrundsloven som specificeret i §34-bekendtgørelsen². Derudover skal Energistyrelsen modtage en afsluttende rapport, hvor operationer og dataindsamling er opsummeret og hvor afviklingen af Rødby-2 genåbningsprogrammet er beskrevet og dokumenteret udført iht. NORSOK-D010 standard.

Alt materiale skal indsendes til:

- Energistyrelsen, e-mail: ccs-lagring@ens.dk og ddr@ens.dk
- De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), e-mail: geus@geus.dk.

Ved ændringer i tidsplanen eller forsinkelser i projektet, skal Energistyrelsen underrettes straks, og eventuelle forsinkelser i projektet skal begrundes. I tilfælde af væsentlige programændringer, herunder forlængelser af projektet, skal Energistyrelsen underrettes, så der kan tages stilling til, hvorvidt dette kræver ny godkendelse.

Sagsfremstilling

CarbonCuts A/S har med e-mail af 27. september 2024 ansøgt om godkendelse til genåbning af og workover i den historiske brønd Rødby-2 i relation til Tilladelse C2024/02.

Rødby-2 er en sløjfet, tør efterforskningsbrønd, som er boret og sløjfet i 1953.

De foreliggende detaljer om brønden er baseret på borerapporter fra 1953 samt antagelser baseret på tilgængelige data, som derfor er forbundet med usikkerhed. Denne godkendelse omfatter udover genåbning og suspension af Rødby-2 også formationslogning, der skal udføres i brøndens suspensionsperiode.

Genåbning og indhentning af moderne loginformation er en del af arbejdsprogrammet i tilladelse C2024/02 med frist 6 måneder efter meddelelse af tilladelsen d. 20. juni 2024, dvs. d. 20. december 2024.

Energistyrelsen har ikke modtaget det endelige logningsprogram, men har med udgangspunkt i det midlertidige logningsprogram, som omfatter diverse

² Bekendtgørelse nr. 56 af 4. februar 2002 om indsendelse af prøver og andre oplysninger om Danmarks undergrund.



wirelinelogningsmetoder godkendt logningsprogrammet på betingelse af, at det endelige wirelinelogningsprogram fremsendes til Energistyrelsen (vilkår nr. 3).

Energistyrelsen har løbende været i dialog med CarbonCuts og WellPerform. Nye poretrykdata blev gennemgået på møde d. 16. oktober 2024 og en opdateret ansøgning blev modtaget af Energistyrelsen d. 22. oktober 2024.

Rødby-2 er fritgravet i august 2024 og det forventes at påbegynde etableringen af boreplads samt installering af brøndhoved i midt november 2024. Selve brøndarbejdet forventes påbegyndt i løbet af januar 2024.

Det fremsendte materiale fra CarbonCuts omfatter følgende:

- Ansøgning om genåbning af Rødby-2 (27.09.2024)
- Program for genåbning af Rødby-2 REV. 1 (27.09.2024)
- Udgravningsrapport for Rødby-2 (27.09.2024)
- Risikoregister for genåbning af Rødby-2 (27.09.2024)
- Miljøvurdering for genåbning af Rødby-2 (27.09.2024)
- VVM-screening afslutning - genåbning af Rødby-2 (27.09.2024)
- Program for genåbning af Rødby-2 REV. 2 (22.10.2024)
- Arbejdsprogram for forberedelse af Rødby-2 (22.10.2024)
- Cost Estimate for P&A af Rødby-2 (11.11.2024)

Det planlagte arbejde

Brønden er placeret nær toppen af Rødbystrukturen og det er derfor vigtigt i første omgang at få afdækket brøndens integritet af hensyn til etablering af et potentielt CO₂-lager i strukturen. Brønden er boret ned til Rotliegend Gruppe og gennemborer dermed både den overliggende Zechstein salt og Bunter Formationen, som er det geologiske lagringsmål for tilladelse C2024/02. De samlede kortsigtede og langsigtede formål med genåbning af brønden er:

- 1) Evaluering af Rødby-2 brøndens integritet.
- 2) Suspension af Rødby-2 brønden med henblik på at kunne tilgå den ifm. formationslogging.
- 3) Formationslogging i Rødby-2 brønden med henblik på evaluering af lagringsmålets reservoir- og sejlegenskaber.
- 4) Indhentning af akustisk logdata i Rødby-2 brønden med henblik på well-tie til seismisk profil.
- 5) Konvertering af Rødby-2 brønden til monitoreringsbrønd, hvis muligt.



Det planlagte arbejde har til formål at genåbne Rødby-2-brønden og tilvejebringe loginformation om brøndens integritet. Planen er at suspendere brønden efter integritetslogning med henblik på, på et senere tidspunkt at indhente formationsloginformation.

Den planlagte totale dybde for genåbningsprogrammet er 1.589 m svarende til TOC (top of cement) af den dybeste cementprop, som antageligvis er 70 m lang og antageligvis placeret ved top Zechstein/ base Bunter Formationen.

Organisation

CarbonCuts har entreret sig med WellPerform ApS, som skal lede operationen samt en række serviceudbydere angivet på side 10 i genåbningsprogrammet (Bilag 3).

Genåbning og integritetslogning

Hovedformålet med genåbning af Rødby-2 brønden er at evaluere integriteten af casings og cement.

I forbindelse med etablering af borepladsen installeres brøndhovedet. Af sikkerhedsmæssige og logistiske årsager gøres dette inden etablering af borerig, jf. det tilsendte arbejdsprogram for forberedelse af Rødby-2 brønden. Selve genåbningsarbejdet inklusive integritetslogning er planlagt til at tage 28 dage fra rig mobilisering, rig-up og godkendelse til installering af juletræ og demobilisering af udstyr og skønnes påbegyndt midt januar 2025.

Boreriggen er en Rig T50, som er en hybrid (el/diesel) workover-enhed. Riggen vil umiddelbart efter rig-up blive inspiceret af WellPerform og CarbonCuts.

Specifikationer for boreriggen er angivet i Tabel 6-1 i Bilag 3.

I forbindelse med suspension af brønden efter afsluttet arbejde (som beskrevet i ovenstående) monteres et juletræ, der er kompatibelt med det installerede brøndhoved. Juletræets og brøndhovedets specifikationer er angivet Appendix F i Bilag 3.

Planen er at udføre oprensning efterfulgt af integritetslogning.

Integritetslogningen inkluderer måling af casingens indre diameter, caliper- og vægtykkelse samt annulus-cementintegritet og udføres med wirelinelogning.

Wirelinelogningsværktøj er specificeret i Tabel 9-1 Bilag 3.

Der anvendes en muddervægt på 1,10 – 1,25 sg³.

Der installeres en blowout preventer (BOP) på toppen af det installerede brøndhoved, hvis specifikationer er angivet på Figur 10-01 i fremsendte genåbningsprogram (Bilag 3).

Programmet for genåbning af Rødby-2 omfatter en beskrivelse af holdepunkter og primære contingencies for alle faser af genåbningsprogrammet. En separat

³ Sg: specific gravity /specifik vægtfylde



detaljeret blowout continency plan vil blive udarbejdet inden operationen starter og sendt til Energistyrelsen til orientering

Det er planlagt at udføre en tryktest efter oprensning og logning. Der er beskrevet en contingency plan, til hvis tryktesten fejler, der inkluderer en 7" streng henover den skårne 9 5/8" casing.

Under brøndarbejdet i grundvandszonen vil der blive lagt vægt på at registrere potentielle skader på casingen, der vil kunne udgøre lækageveje. Dette gøres ved observation af boremuddret med henblik på at detektere geologisk formation i boremuddret.

Til at opsamle og håndtere potentielt forurenede væske og regnvand, og for at beskytte grundvand for spild er det indre arbejdsområde foret med en impermeabel membran. Det indre og ydre arbejdsområde vil have separate dræningssystemer. Selve borekælderens er støbt med 35-50 cm forstærket beton. Brøndens 18" conductor er forseglet i borekælderens. Dræn fra det indre og ydre arbejdsområde er forbundet med hver deres respektive bassin, hvor spildprodukterne fra operationen opsamles. Områderne er afspærret under operationen.

Den vurderede risiko for at ramme H₂S og anden grund gas under cementproppen ved 13-3/8" casingskøen er middel (4-6) og mitigeres ved installering af H₂S-sensorer ved flowline, borekælder og rig floor. Der er udarbejdet en contingency plan i tilfælde af registrering af H₂S.

Suspendering af brønd og logningsprogram

I løbet af suspensionsperioden vil brønden være sikret med det tryktestede brøndhoved og juletræ. Hensigten med suspensionen er at kunne tilgå brønden med henblik på senere logning uden rig og eventuel anvendelse som monitoreringsbrønd.

Det planlagte logningsprogram, som skal finde sted i brøndens suspensionsperiode omfatter through casing-logning til indhentning af data om reservoir- og sejlbjergart.

I ansøgningen angives følgende through casing logging-tools, som forventes at blive evalueret til logningsarbejdet:

- Isolation scanner
- Spectral GR Tool
- Three-Detector Lithology Density
- Multifunction spectroscopy service
- Cased hole formation resistivity tool



Formationstryktest og væskeindsamling vil være afhængige af cementlogning og en eventuel beslutning om at perforere igennem casing og cement.

En konkret P&A-plan for Rødby-2 brønden vil afhænge af om brønden kan anvendes som monitoreringsbrønd, om den skal sløjfes i løbet af genåbningsfasen (f.eks. pga. integriteten) eller om brønden kan anvendes til andre formål. En midlertidig, konceptuel P&A-plan for Rødby-2 brønden er beskrevet og illustreret i Fig. 13-4 i genåbningsprogrammet (Bilag 3) og er baseret hovedsageligt på industristandard NORSOK D-010. Planen for en permanent sløjfning af Rødby-2 brønden vil forventes afklaret ved integritetslogningen.

Retsgrundlag

Arbejder, herunder boringer, nedsækning af skakter og indsættelse af stoller, må kun iværksættes, såfremt klima-, energi- og forsyningsministerens godkendelse af udstyr, program og udførelsesmåde er indhentet i hvert enkelt tilfælde, jf. undergrundslovens § 28, stk. 1.

Energistyrelsen kan fastsætte vilkår ved godkendelser efter § 28, stk. 1, jf. undergrundslovens § 28, stk. 4.

Ansøgning om godkendelse efter undergrundslovens § 28 skal ledsages af en plan for afvikling af samtlige anlæg og installationer m.v. omfattet af ansøgningen, jf. undergrundslovens § 32 a, stk. 1. I afviklingsplanen skal indgå en opgørelse af de forventede udgifter til gennemførelse af afviklingsplanen og en beskrivelse af, hvorledes der etableres sikkerhed for, at midlerne til gennemførelse af afviklingsplanen er til rådighed. Denne plan skal godkendes af klima-, energi- og forsyningsministeren, jf. undergrundslovens § 32 a, stk. 2.

Rettighedshaveren til en tilladelse omfattet af undergrundsloven skal, hvis virksomheden i henhold til tilladelsen er opdelt i faser, forud for overgang til en ny fase i et program for arbejdsforpligtelserne, inden godkendelse af en efterforsknings- eller vurderingsboring, jf. § 28, eller en plan for indvindingsvirksomhed, jf. §§ 10 og 17, og inden iværksættelse af en plan for afvikling af anlæg til indvinding og transport, jf. § 32 a, dokumentere at have den fornødne tekniske og finansielle kapacitet til at kunne udføre den virksomhed, der er omfattet af tilladelsen, jf. undergrundslovens § 24 b, stk. 1.

Det bemærkes, at klima-, energi- og forsyningsministeren har delegeret sin beføjelse til at træffe afgørelse efter undergrundsloven til Energistyrelsen, jf. delegationsbekendtgørelsens⁴ § 3, stk. 1, nr. 1.

⁴ Bekendtgørelse nr. 1366 af 28. september 2022 om Energistyrelsens opgaver og beføjelser



Energistyrelsens vurdering

Vurdering i henhold til undergrundslovens § 28, stk. 1

Det er Energistyrelsens vurdering, at det planlagte udstyr, program og udførelsesmåde er tilstrækkeligt til at udføre arbejdet som beskrevet i programmet for genåbning og workover af Rødby-2 brønden på hensigtsmæssig måde.

Energistyrelsen vurderer, at programmet er tilfredsstillende.

Der er i denne vurdering lagt vægt på at der, for at minimere risikoen for blowout, arbejdes med en muddervægt større end det forventede poretryk på 1,05 under nederste P&A-cementprop.

Det er Energistyrelsens vurdering, at sikkerhedstiltagene i arbejdsprogrammet er tilstrækkelige. Dette ved blandt andet gasmonitorering under boring, således at eventuelt metan og/eller H₂S opdages og operationen kan stoppes, mens gassen ventileres væk.

Energistyrelsen vurderer, at CarbonCuts har valgt udstyr og udførelsesmetode som er hensigtsmæssig til formålet og har beskrevet udstyr og udførelse af de planlagte arbejder tilfredsstillende herunder diverse risikovurderinger og tilhørende mitigerende tiltag samt dokumentation for specifikationer for udstyr.

Programmet for genåbning af Rødby-2 brønden gennemgår en række contingency-planer til at dække uforudsete hændelser. Det er Energistyrelsens vurdering at, skulle én af disse hændelser opstå, kan rettighedshaver umiddelbart iværksætte deres contingency-plan under forudsætning af at MoC (management of change)-dokumentationen inkl. risikovurdering fremsendes til Energistyrelsens orientering.

Det er Energistyrelsens vurdering at brønden må være suspenderet i indtil d. 20. juni 2028, svarende til udløbsdatoen for efterforskningsstilladelse C2024/02. Det skønnes at ansøger inden for denne tidsramme kan nå at udarbejde en plan for brøndens fremtid (vilkår nr. 2).

Det foreløbige wirelinelogningsprogram, der er angivet i det fremsendte genåbningsprogram godkendes på det vilkår, at Energistyrelsen senest d. 1. marts 2025 modtager et logningsprogram med detaljer om udstyr og udførelsesmetode (vilkår nr. 3).

Energistyrelsen har ved denne vurdering lagt vægt på at Energistyrelsen har behov for viden om udstyr og udførelsesmetode for i tilstrækkelig grad at være betrygget i udførelsen af logningen.

GEUS har haft anledning til at kommentere på det fremsendte dataindsamlingsprogram, hvori de forskellige wirelinelogning-tools er angivet. GEUS ønsker at modtage det detaljerede logningsprogram til gennemsyn og kommentarer, når det foreligger.

Vurdering i henhold til undergrundslovens § 32 a



Energistyrelsen vurderer at P&A-planen illustreret i Fig. 13-4 i genåbningsprogrammet er tilstrækkelig på nuværende tidspunkt givet de usikkerheder, der er forbundet med brøndens tilstand.

Energistyrelsen stiller i forbindelse med denne vurdering et vilkår om at den detaljerede P&A-plan (afviklingsplan), jf. undergrundsloven § 32 a, stk. 1, skal fremsendes til Energistyrelsen så snart den foreligger, og senest 6 måneder før påbegyndelse af Rødby-2 brøndens afvikling (vilkår nr. 1).

Energistyrelsen lægger i vurderingen også vægt på at den beskrevne sløjfningsstrategi lever op til NORSOK D-010-standard for brøndsløjfning og at ansøger har taget udgangspunkt i at brønden muligvis skal sløjfes allerede i løbet af efterforskningsfasen men muligvis først skal sløjfes efter at have været anvendt som monitoreringsbrønd for det potentielle CO₂-lager.

Et estimat for udgifter til gennemførelse af afviklingsplan er indsendt.

Afviklingsomkostningerne vurderes som dækket af den stillede garanti i forbindelse med tilladelse C2024/02, jf. undergrundsloven § 32 a, stk. 2.

Bemærk at der til afvikling af brønden skal ansøges om tilladelse hertil jf. undergrundsloven § 28, stk. 1.

Vurdering i henhold til undergrundslovens § 24 b

Teknisk kapacitet

Til udførelse af det ansøgte boreprogram, har CarbonCuts indgået aftaler med den etablerede leverandør WellPerform samt leverandører, som beskrevet ovenfor i projektorganisationsafsnittet. Det er Energistrelsens vurdering at CarbonCuts råder over den fornødne tekniske kapacitet til at gennemføre arbejdet og at organisation kan styre operationen på sikkerhedsmæssig forsvarlig vis.

Finansiel kapacitet

Energistyrelsen har vurderet den finansielle kapacitet for CarbonCuts A/S. Det vurderes, at selskabets finansielle kapacitet, set i forhold til risikoforholdene i det forestående arbejde, er tilfredsstillende. Denne vurdering er primært baseret på det ultimative moderselskab, BlueNord ASA's finansielle kapacitet, da CarbonCuts A/S er et nyoprettet selskab fra 2022, og dermed ikke kan vurderes på selvstændigt grundlag. BlueNord ASA har en betydelig og voksende egenkapital, som vurderes at være stor nok til at dække de økonomiske forpligtelser i projektets budget. Derfor anses den samlede finansielle kapacitet som tilfredsstillende, men dog med den bemærkning, at den er afhængig af moderselskabets styrke.

Øvrige bemærkninger

Det bemærkes, at denne godkendelse kun omfatter forhold omfattet af de i afsnittet om retsgrundlaget nævnte regelsæt, og der er således ikke taget stilling til, om godkendelse i medfør af anden lovgivning er nødvendig.



Det bemærkes endvidere, at denne godkendelse ikke fritager CarbonCuts for at indhente de i medfør af lovgivningen i øvrigt nødvendige tilladelser og godkendelser.

Såfremt der forekommer programændringer før og under udførelse af de godkendte arbejder, vil disse skulle forelægges til Energistyrelsens eventuelle godkendelse, før de kan gennemføres.

I nødsituationer, hvor programændringer er påkrævet for opretholdelse af sikkerheden (fare for omgivelser og miljø), kan disse foretages uden Energistyrelsens forudgående accept. Energistyrelsen skal i sådanne situationer omgående underrettes om ændringerne og de forhold, som har begrundet disse.

Klagevejledning

Klage over denne afgørelse kan indbringes for Energiklagenævnet, jf. undergrundslovens § 37 a, stk. 1.

Enhver med væsentlig og individuel interesse kan klage over denne afgørelse, jf. § 37 a, stk. 2.

Klagen skal være indgivet skriftligt til Energiklagenævnet inden 4 uger fra tidspunktet, hvor afgørelsen er meddelt. Er afgørelsen offentligt bekendtgjort, regnes friste dog altid fra bekendtgørelsen. Hvis klagefristen udløber på en lørdag eller en helligdag, forlænges fristen til den følgende hverdag, jf. undergrundslovens § 37 a, stk. 4.

Energistyrelsen gør opmærksomhed på, at klagen kan indgives til Energiklagenævnet på fire forskellige måder:

- Klageportalen for Nævnenes Hus på Energiklagenævnets hjemmeside⁵,
- digital post (e-boks),
- e-mail til ekn@naevneneshus.dk eller
- almindelig post til Energiklagenævnet, Nævnenes Hus, Toldboden 2, 8800 Viborg.

En kopi af afgørelsen er sendt til GEUS til orientering.

Du er velkommen til at kontakte mig, hvis du har spørgsmål.

⁵ naevneneshus.dk/start-din-klage/energiklagenaevnet/



Energistyrelsen

Med venlig hilsen

Kristine Balslev Jørgensen

Bilag

Bilag 1 - Ansøgning om genåbning af Rødby-2

Bilag 2 - Risikoregister for genåbning af Rødby-2

Bilag 3 - Program for genåbning af Rødby-2 REV. 2

Bilag 4 - Arbejdsprogram for forberedelse af Rødby-2