



NOTAT

Fakta-ark om Risø som depot for radioaktivt affald

Formålet med dette fakta-ark er at sammenfatte vurderingerne af Risø som slutdepot. Baggrunden er, at der foreligger en række rapporter og notater i sagen. Fakta-arket giver således i kort form information om, hvorfor Risø ikke er vurderet som egnet som depot ud fra en række kriterier. **Konklusioner og vurderinger specifikt i forhold til Risø er fremhævet med fed skrift og understreget.**

1. Resumé

Risø-området er blandt de 22 områder, der er undersøgt med henblik på egnethed som lokalitet for et slutdepot for lav- og mellemradioaktivt affald. Ved udpegningen i maj 2011 blev 6 af de 22 områder udpeget til videre undersøgelse (ref. 1). Risø-området er ikke blandt de 6 områder. Ud fra de anvendte karakteristika for udpegningen placerede Risø-området sig blandt de mindst egnede ud af de 22 områder.

Fakta vedrørende depottype, transport og opstillede kriterier for udpegning af egnet deponeringssted fremgår af notatet. Derudover er der en vurdering af den juridiske mulighed for eksport af affaldet.

2. Forstudierapport maj 2011 (ref. 1)

Rapporten opsamler resultater af 3 parallelle forstudier:

- 2.1 Depotkoncept: formål at fremskaffe det nødvendige beslutningsgrundlag for valg af, hvilke koncepter, der skal arbejdes videre med i processen omkring etablering af et slutdepot (afsnit 2.1).
- 2.2 Transport af det radioaktive affald til depotet (afsnit 2.2).
- 2.3 Regional kortlægning med formålet at karakterisere områder som egnede eller uegnede til lokalisering af et slutdepot (afsnit 2.3)

2.1 Depotkoncept (ref. 2)

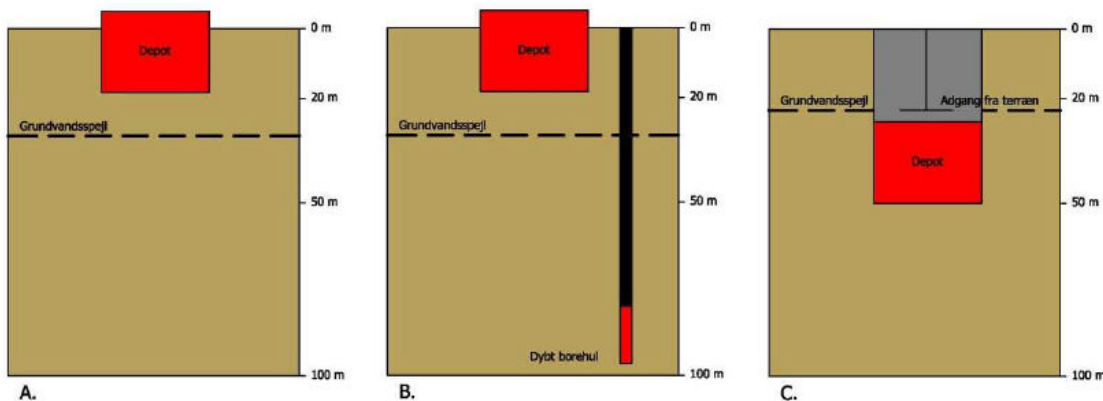
Der er følgende generelle anbefalinger:

- Et depot bør placeres i områder, der ikke er udsat for oversvømmelser fra havet eller stigende grundvand samt erosion.
- Depotet bør placeres således, at vandet strømmer væk fra og ikke ind i depotområdet i tilfælde af voldsomme regnskyl.
- Der bør ved placering af depotet tages højde for forventelige havstigninger som følge af f.eks. klimaændringer.
- Et depot bør ikke placeres i områder med kendt risiko for jordskælv eller væsentlig risiko for sætninger.
- Et depot bør placeres tilstrækkeligt langt fra større kommercielle lufthavne, således at risikoen for uheld som følge af flystyrt minimeres.
- Hvis der i depotopbygningen anvendes armeret beton i de ydre dele af konstruktionen, skal det sikres, at kloridindholdet i det omgivende miljø ikke udgør en risiko med hensyn til korrosion.

Det konkluderes generelt:

- At placering af et depot, så vidt muligt ikke bør foretages tæt på væsentlige vandførende lag, da dette har større betydning end dybden af depotets placering. Da vandførende lag er hyppigt forekommende i morænelersformationer, vil det generelt være nødvendigt at foretage større afskærmning af affaldet i disse formationer (i form af tykkere godstykkelse af beholdere og anvendelse af fyld både i og omkring beholdere og containere) for at afskærme stråledosis til samme niveau, som ved de øvrige geologier.

Depottyper



Der er lavet en teoretisk gennemgang af tre overordnede depotkoncepter kombineret med fire udvalgte, typiske danske geologier.

De tre overordnede depotkoncepter:

- Terrænnært depot (på overfladen og ned til maks. 30 m under terræn)
- Terrænnært depot i kombination med et borehul
- Mellemdyb depot (30-100 m under terræn)

Hvert af de tre overordnede depotkoncepter er undersøgt i forbindelse med fire forskellige typiske, danske geologier:

- Fed, plastisk tertiært ler
- Moræneler, smeltevandsler og marine kvartære lag
- Kalk
- Klippe

I forstudierne foregår derudover bl.a. en vurdering af muligheden for at genåbne depotet, hvis f.eks. det senere viser sig rentabelt at udnytte det deponerede materiale.

Vurdering i forhold til Risø fremgår af afsnit 2.3, hvor udvælgelseskræterier er beskrevet og bedømt ud fra lokale forhold.

2.2 Transport (ref. 3)

Statens Institut for Strålebeskyttelse har udført forstudier, der skal belyse risikoen ved transport af det radioaktive affald fra det nuværende opbevaringssted på Risø til et fremtidigt slutdepot for lav- og mellemaktivt affald.

Rapporten konkluderer, at de stråledoser, der er beregnet for transport af det danske radioaktive affald fra Risø til fremtidigt slutdepot i Danmark, viser, at risikoen ud fra et sikkerhedsmæssigt perspektiv forbundet

med vej- og søtransport ikke begrænser den kommende udvælgelse af en placering af depotet i Danmark, og at begge transportformer synes mulige.

2.3 Regional kortlægning (ref. 4)

Allerede beslutningsgrundlaget fra 2008 (ref. 5) beskriver, at udvælgelsen af egnet deponeringssted skal findes på grundlag af geologiske, hydrogeologiske, geokemiske og topografiske forhold. Forstudierapporten beskriver undersøgelserne på de 22 lokaliteter og et uddybende notat fra Geus (ref. 6) vurderer Risø som uegnet deponeringssted.

De centrale udvælgelseskriterier er:

- Aflejringerne fra jordoverfladen og ned til så stor dybde som muligt skal være homogene og lavpermeable
- Aflejringerne skal kunne omslutte depotet
- Området må ikke være Område med Særlige Drikkevandsinteresse (OSD) eller Område med Drikkevandsinteresser (OD)
- Natura 2000 områder er fravalgt
- Byområder er fravalgt
- Derudover er terræn, jordskælvsrisiko og klimaændringer inddraget.

Vurdering af Risø i forhold til udvælgelseskriterierne:

Geologi

De kvartære aflejringer kan være op til 50 meter tykke, som er et udvælgelseskriterium, men er ofte tyndere (omkring 40 meter). De er heterogene både indenfor de enkelte lag, men også i lagfølgens opbygning, hvor morænelerlag veksler med vandførende finkornede smeltevandsaflejringer.

Samlet om de prækvartære ler og kalklag kan siges, at Selandien lerlagene er op til 30 meter tykke, men på halvøen kun 2 meter tykke. Aflejringerne har ikke sammenhængende horisontal udbredelse, da de både er fraværende mod vest og øst. De underliggende vandfyldte Danien kalklag kan følges i hele området og videre over til indvindingsområderne ved Marbjerg og Brokilde (ref. 6).

På baggrund af ovenstående, må det konkluderes at Risøområdet ikke er egnet som slutdeponislokalitet, da der ikke kan overholdes det udvælgelseskriterium, der er opsat for lerlagstykkelsen, som skal være 50 meter og sammenhængende.

Seismisk aktivitet og jordskælv

En forkastningszone med to forkastninger er påvist i de prækvartære lag under Risø (Risø Forkastningen). En anden forkastningszone er påvist i de prækvartære lag ved den østlige grænse af Risø (Roskilde Forkastningen). Det er ukendt, om forkastningerne strækker sig op i de overliggende kvartære aflejringer. De to forkastningszoner i de prækvartære aflejringer, Risø og Roskilde Forkastningerne, kan også erkendes udenfor Risø's areal. De har derfor regional geologisk betydning for det overordnede forløb af Roskilde Fjord. Der er registreret nutidig jordskælvsaktivitet, som muligvis kan sættes i relation til forkastningszonerne bl.a. syd for Roskilde.

Den seismiske aktivitet i omegnen af Risø udgøres af tre-fire jordskælv (målt fra 1929-2001), som sættes i forbindelse med forkastningskomplekset Roskilde-Risø og fortsættelsen af dette mod syd. De jordskælv, der er målt i Risø's omegn, ligger mellem 1,7 og ca. 1,9 på Richter-skalaen (i den lave ende af skalaen, men mærkbare). Udover de registrerede jordskælv kendes også historiske jordskælv i området fra 1632-1929 ud fra beretninger, men disse er vanskeligere at lokalisere og bestemme størrelsen på (ref. 6)

På baggrund af ovenstående, må det konkluderes at Risøområdet ikke er egnet som slutdeponislokalitet, da et udvælgelseskriterium er, at et depot ikke bør placeres i områder med kendt risiko for jordskælv.

Grundvand og vandforsyning

Det primære grundvandsmagasin, hvorfra der indvindes grundvand, er Danien og Selandien aflejringer (ler og kalk). De overliggende finkornede aflejringer (moræneler og finkornede smeltevandsaflejringer) er med til at danne et grundvandsmagasin med et spændt vandspejl i de øverste morænelerslag. Den overordnede grundvandsstrømning er mod vest mod Roskilde Fjord. I henhold til Geus-notat (ref. 6) er det ukendt, om oppumpningen på kildepladserne Marbjerg og Brokilde (HOFOR's kildepladser – tidligere Københavns Energi) kan påvirke grundvandet strømningsforhold mellem kildepladserne og Risøhalvøen. Ifølge en artikel i Ingeniøren (ref. 7) vil grundvandet pga. grundvandssænkningen fra de to kildepladser trække fra Risø mod kildepladserne, hvilket i tilfælde af lækage fra et slutdepot kan forurene grundvandet og dermed drikkevandet til københavnere.

Langs kysten til Roskilde Fjord er området klassificeret som Område med Drikkevandsinteresser (OD-område), og det strækker sig ca. 1,5 km mod øst fra Frederiksborgvej. Øst herfor findes Område med Særlig Drikkevandsinteresse (OSD-Områder), hvor de vigtige kildepladser Marbjerg og Brokilde som nævnt ligger. De to kildepladser ligger ca. 3-3,5 km fra Risøhalvøen og har en samlet årlig oppumpning på 2-2,5 millioner m³ grundvand (ref. 6) ~ svarende til ca. at forsyne 65.000 københavnere med drikkevand (ref. 7)

På baggrund af ovenstående kan det konkluderes her opfyldes udvælgelseskriteriet ikke, da området ikke skal ligge i OSD-område eller i OD-område. Hertil skal nævnes at der er vigtige vandindvindingsområder tæt beliggende på Risø. I følge avisen Ingeniøren er der en risiko for, at drikkevandet til 65.000 københavnere kan forurennes i tilfældet af lækage fra et slutdepot på grund af, at grundvandsstrømningsretningen ændres, så vandet løber mod kildepladserne.

Klimaændringer og havstigninger

Risø området ligger ud mod Roskilde Fjord. Der er et højtliggende område yderste på halvøen mod vest, som når op i terrænkote (terrænhøjde i meter over normalvandstanden i havet) +8,5 meter samt et mindre område øst herfor, der når op i terrænkote +5,5 m. Øst for ind mod land ligger et lavt område i terrænkote 0 til +1 m, hvorefter terrænet stiger ind mod land til terrænkote +19.

Et eventuelt stigende havniveau vil overskygge dele af Risø's lavtliggende område rundt om halvøen og langs kysten. Et stigende havniveau vil ændre på balancen mellem ferskvand og havvand i kystzonen. Stigende nedbør vil ligeledes påvirke denne balance. Et stigende havniveau kan påvirke erosion af kysten og kombineret med ekstreme stormhændelser og oversvømmelser, kan der ske en øget nedbrydning og borttransport af materiale (ref. 6).

På baggrund af ovenstående, må det konkluderes at Risø-området ikke er egnet som slutdeponislokalitet, da der ikke kan overholdes det udvælgelseskriterium for at et depot ikke bør placeres i områder der kan blive oversvømmet som følge af forventelige havstigninger på grund af eksempelvis klimaændringer.

3. Eksport af lav og mellem aktivt affald til et andet EU-land

Ifølge eksperter er der intet juridisk i vejen for, at Danmark eksporterer atomaffaldet til et andet EU-land. Men ifølge direktør Ole Kastbjerg Nielsen fra Dansk Dekommissionering (der står for at håndtere radioaktivt materiale i Danmark) kan det blive meget svært at finde et land, der kan og vil tage imod det. Der er et eksempel i EU på en aftale om eksport af lav- og mellemaktivt affald, fra Luxembourg til Belgien, her er der tale om et meget lille land med langt mindre mængder end Danmark (ref. 8)

Basel-konventionen (ref. 9) er en international aftale, der skal reducere fragten af farligt affald mellem lande. Formålet med Basel-konventionen er, at landene, der producerer giftigt affald og forurener, selv skal håndtere det. Aftalen skal særligt forhindre, at giftigt affald fra rige lande dumpes i fattige lande. Konventionen stiller også strenge krav til anmeldelse, godkendelse og sporing af bevægelsen af farligt affald over nationalgrænser, og indeholder et generelt forbud mod eksport eller import af farligt affald mellem medlemslandene og ikke-medlemmer. Eneste undtagelse er, hvis affaldet reguleres under en anden aftale.

Referencer:

1. Rapport til den tværministerielle arbejdsgruppe vedr. udarbejdelse af beslutningsgrundlag med henblik på etablering af et dansk slutdepot for lav- og mellemaktivt affald, ”**Forstudier til slutdepot for lav- og mellemaktivt affald – sammendrag indeholdende hovedkonklusionerne og anbefalinger fra tre parallelle studier**”, Udarbejdet af dansk Dekommissionering (DD), De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) og Sundhedsstyrelsen, Statens Institut for Strålebeskyttelse (SIS), maj 2011.
2. Rapport Dansk Dekommissionering: Pre-feasibility study for final disposal of radioactive waste. Disposal concepts.
3. Rapport Statens Institut for Strålebeskyttelse: Radiation doses from the transport of radioactive waste to a future repository in Denmark – a model study.
4. Rapport GEUS: Low- and intermediate radioactive waste from Risø, Denmark. Location studies for potential disposal areas. Rapport no. 6. Characterization and description of areas Sjælland.
5. Beslutningsgrundlag for et dansk slutdepot for lav- og mellemaktivt affald, udarbejdet af en arbejdsgruppe under Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, november 2008.
6. GEUS-notat nr.: 05-VA-12-06: ”**Risø-området: Geologi og grundvand vurderet i forbindelse med slutdepotprojektet**”, 9.oktober 2012.
7. Ingeniøren den 10. oktober 2012: ”Geus: Risøs lerlag er for tynde til atomaffald”.
8. Politiken den 30. januar 2013: ”Kursskifte: Politisk flertal siger ja til at sende atomaffaldet til udlandet”.
9. Basel convention on the control of transboundary movements of hazardous wastes and their disposal.