Atomaffalds-deponering

i etisk perspektiv

Af Niels Henrik Hooge, Anne Albinus,
Bendy Poulsen og Kirsten Jacobsen

NOAHs Forlag

Atomaffaldsdeponering i etisk perspektiv
Af Niels Henrik Hooge, Anne Albinus,
Bendy Poulsen og Kirsten Jacobsen

Forside og layout: Søren Kirkemann GRAFISK DESIGN
Forsidefoto: Anne Albinus
Fotos: Anne Albinus, Bendy Poulsen,
BUND, Dansk Dekommissionering,
Gordon Edwards, Lolland mod Atomaffald,
Søren Kirkemann

1. udgave, oktober 2014
ISBN 978-87-91237-66-9

Udgivet af NOAHs forlag, oktober 2014
som internetpublikation

Udgivelsen er støttet af 1. Maj Fonden

Publikationen må gerne citeres – med kildeangivelse.
Publikationen bør citeres på følgende måde:
NOAH 2014. Atomaffaldsdeponering i etisk perspektiv

Forfatterne kan kontaktes via NOAHs sekretariat

Miljøbevægelsen NOAH Friends of the Earth Denmark
Nørrebrogade 39, 1. tv.
2200 København N
noah@noah.dk
www.noah.dk

Publikationen kan downloades gratis i pdf-format
fra NOAHs hjemmeside

Publikationens internetadresse:
http://noah.dk/atomaffald-og-etik/etikrapport.pdf/

Published in Denmark 2014

I N D H O L D

Forord **4**

1. Forhistorien **6**

2. Nærmere beskrivelse af slutdepotkonceptet **11**

3. Indvendingerne mod slutdepotkonceptet **13**

4. Mellemlagerkonceptet **18**

5. Etiske overvejelser **20**

Introduktion **20**

A. Det miljøetiske perspektiv **25**

B. Det risikoetiske perspektiv **26**

C. Det fremtidsetiske perspektiv **32**

D. Det teknologietiske perspektiv **33**

E. Hen imod en atomaffaldsetik? **36**

F. Rullende forvaltning **39**

Konklusion **42**

Referencer **43**

Forord

Hvad skal vi stille op med det radioaktive affald, vi har her i landet? Det har været emne for en bredt sammensat studiekreds, som begyndte at mødes i efteråret 2013 på initiativ af Anne Albinus. Anledningen var, at seks steder på grundlag af tekniske og geologiske undersøgelser er blevet udpeget som velegnede til slutdeponering af det radioaktive affald fra Risø. Denne beslutning har vakt kraftige protester i de egne, som risikerer at blive 'atomar losseplads', og lokale borgergrupper har siden gjort en stor indsats for at påvise det uansvarlige i denne løsning og for at finde et alternativ. De er blevet støttet af udenlandske, især svenske, sagkyndige, og senest også af miljøorganisationer, der har peget på den manglende bæredygtighed i de danske planer.

Foruden Anne Albinus, der er redaktør af en hjemmeside om atomaffald, bestod studiekredsen af afgående biskop i Viborg Stift, Karsten Nissen, tidligere justits-, landbrugs- og trafikminister, Bjørn Westh, Kirsten Jacobsen, selvstændig erhvervsdrivende, og smedemester Bendy Poulsen, begge fra borgergruppen mod atomaffald på Thyholm, Jens Bjørneboe, mag. scient., Niels Henrik Hooge, magister i filosofi, Anne Lemcke, idehistoriker, og sognepræst Jakob Fløe Nielsen.

Etikgruppen fra Viborg (minus Anne Albinus og Jakob Fløe Nielsen). Fra venstre: Anne Lemcke, Kirsten Jacobsen, Niels Henrik Hooge, Jens Bjørneboe, Karsten Nissen, Bendy Poulsen og Bjørn Westh.

Møderne fandt sted i bispegården i Viborg, da stiftet ligesom de fleste af landets øvrige stifter er høringsberettiget i forbindelse med den strategiske miljøvurdering af slutdepotet og derfor forholder sig til projektet.

På mange måde mindede studiekredsen om en gruppe, der blev dannet i Frankrig for få år siden for at diskutere det etiske grundlag for et geologisk slutdepot for atomaffald ved landsbyen Bure i Nordøstfrankrig. Initiativtageren var biskoppen i Troyes og etikgruppen, der bestod af troende og ikke-troende, havde alle forskellige udgangspunkter, holdninger og overbevisninger om samfundet og verden. Gruppen offentliggjorde i 2012 en rapport – 'Gestion des déchets nucleaires. Réflexions et questions sur les enjeux éthiques', hvorfra der i denne sammenhæng er hentet en del inspiration.

Den foreliggende rapport har sammen med en anden rapport, udfærdiget af Jens Bjørneboe, udgjort baggrundsmaterialet for en kronik, der blev offentliggjort i dagbladet Politiken. Links hertil finder man i litteraturlisten bagest i denne rapport.

København, d. 21. oktober 2014
Niels Henrik Hooge

1. Forhistorien

I marts 2003 gav Folketinget den daværende regering tilladelse til at forberede et beslutningsgrundlag for et slutdepot for lav- og mellemaktivt atomaffald i Danmark. Senere samme år blev den statsejede virksomhed, *Dansk Dekommissionering, DD,* grundlagt. DD blev ansvarlig for at dekommissionere, dvs. at afvikle reaktorerne og forsøgsanlæggene fra det tidligere *Forskningscenter Risø*.

Boks 1-1. Atomkraft i Danmark

I Danmark har der aldrig været produceret atomkraft, men der har i flere omgange været planer om det. Første gang i halvtredserne og anden gang under oliekrisen i 1970'erne. F.eks. var der på et tidspunkt forslag om at opføre atomkraftværker på Stevns, ved Gyllingnæs i Odder Kommune og i nærheden af Nørre Alslev på Falster. En betydelig folkelig modstand gjorde, at planerne om at gøre atomkraft til en del af energiforsyningen blev opgivet. Kendte er de såkaldte atommarcher mod atomvåben i 60'erne, der kunne samle op til 30.000 deltagere. I marts 1985 pålagde Folketinget 'regeringen at tilrettelægge den offentlige energiplanlægning ud fra den forudsætning, at atomkraft ikke vil blive anvendt'.

I januar 2009 fremlagde daværende Sundhedsminister, Jakob Axel Nielsen, beslutningsgrundlaget i Folketinget. Det beskriver principperne for sikkerhed og miljø i forbindelse med etableringen af depotet og skitserer samtidigt tre parallelle forstudier, der skal udføres, før depotet kan bygges: En undersøgelse af slutdepotdepotkoncepter i relation til geologi og sikkerhed, hvordan transporten af atomaffaldet til depotet bedst kan foregå, og en undersøgelse af, hvilke områder i Danmark, der bedst egner sig til at huse det. Sammen udgør forstudierne det grundlag, hvorpå den endelige beslutning om det geologiske miljø, slutdepotkonceptet og lokaliseringen træffes. I denne forbindelse har Sundhedsministeriet det overordnede ansvar for etableringen af depotet. DD er ansvarlig for depotkoncepterne i forbindelse med geologien og sikkerhedsanalyserne. Herudover sørger DD for vedligeholdelsen af anlæggene frem til dekommissioneringen og modtager og opbevarer det radioaktive affald, indtil en anden løsning er fundet. *Statens Institut for Strålebeskyttelse, SIS,* der er tilsynsmyndighed for hånd-

teringen af det radioaktive affald, er ansvarlig for transportstudiet, og *De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland, GEUS,* har ansvaret for at finde de geologisk set bedst egnede områder til depotet.

Boks 1-2. Risø DTU

Risø DTU blev oprettet i 1955 under navnet *Atomenergikommissionens Forsøgsanlæg Risø* som en offentlig forskningsinstitution, der skulle forske i den fredelige udnyttelse af atomkraft i Danmark. Anlæggelsen blev ledet af Atomenergikommissionen, der havde repræsentation fra de højere læreanstalter, industrien, elværkerne og fagbevægelsen. Forsøgscentret, der ligger i Roskilde Kommune og blev indviet i 1958, har været hjemsted for tre forskningsreaktorer: DR1 (1957-2001), DR2 (1958-1975) og DR3 (1960-2000) på henholdsvis 2 kW, 5MW og 10MW. Da atomkraft som del af den danske energiforsyning definitivt blev forkastet i 1985, skiftede centret navn til *Forskningscenter Risø*. I 2007 fusionerede institutionen med en række andre videnskabs- og forskningscentre, herunder Danmarks Tekniske Universitet, DTU, som er ansvarlig for driften. Som følge af fusionen bærer centret nu navnet *Risø DTU* eller *Nationallaboratoriet for bæredygtig energi.* For øjeblikket planlægges en udvidelse af centret i form en forskerpark – *DTU Risø Park* – øst for de nuværende anlæg.

I maj 2011 blev forstudiernes konklusioner og anbefalinger præsenteret i Folketinget. Forstudierne nævnte 22 mulige placeringer, hvoraf seks blev anbefalet som særligt egnede. De seks steder er lokaliseret i fem kommuner: *Bornholm, Kerteminde, Lolland, Skive* og *Struer*. Mere udførlige undersøgelser skal herefter føre til en yderligere reduktion i antallet af mulige værtssteder til to eller tre.

Imidlertid nægtede kommunerne at huse atomaffaldet. Samme måned sendte borgmestrene et brev til den ansvarlige minister, Bertel Haarder, hvori de foreslog, at atomaffaldet fik lov til at forblive på Risø. Hvis det ikke var muligt, skulle man forsøge at lave en aftale om at eksportere atomaffaldet til et land, hvor man havde mere erfaring i at håndtere det. Borgmestrene var utilfredse med, at de ikke var blevet konsulteret i forvejen, og havde været nødt til at læse om forstudiernes anbefalinger i pressen. Ministeren afviste protesterne og henviste til, at den endelige beslutning om lokaliseringen lå mange år frem i tiden, og der ville være lang tid til at diskutere tingene igennem.

I det følgende år skød der borgergrupper op i alle de berørte kommuner. Med henholdsvis otte og seks hundrede medlemmer var grupperne på Bornholm og i Skive de største.og i Skive. Borgergrupperne samarbejdede indbyrdes og med kommunalbestyrelserne og borgmestrene om at modvirke opførelsen af et slutdepot og udarbejdede en fælles kampagneplatform. Iflg. denne bør der gennemføres en 'time out' i beslutningsprocessen. Herudover skal der nedsættes en bredt sammensat, uafhængig kommission, der kan foretage en kritisk revision af atomaffaldsprogrammet og analysere de sikkerhedsmæssige, miljømæssige og økonomiske aspekter af de scenarier, der foreligger. Hvis ikke det planlagte slutdepot er fuldstændigt sikkert, bør der opføres et mellemlager for det radioaktive affald efter hollandsk forbillede (NOAH, SustainableEnergy 2014).

Den fælles kampagne kulminerede i oktober 2012 med en stor offentlig høring på Børsen i København, arrangeret af de fem udpegede kommuner. Blandt deltagerne var daværende Sundhedsminister, Astrid Krag, medlemmer af Folketinget, borgmestre og borgergrupper fra de fem kommuner, miljøorganisationer, eksperter og repræsentanter for de ansvarlige myndigheder. Under høringen blev mere end halvtreds tusind underskrifter mod slutdepotet overrakt til ministeren.

Modstanden blev underbygget af kritik fra internationale eksperter, der anså det danske atomaffaldskoncept for uansvarligt og uigennemførligt. Blandt disse var direktøren for *Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning*, *MKG* – en ekspertorganisation under den svenske naturfredningsforening - den tidligere direktør for *Statens strålevern* i Norge og leder af det udvalg, der har stået for håndteringen af det norske atomaffald og bl.a. er udkommet med en rapport med forslag til et nyt mellemlager i Norge for brugt reaktorbrændsel og langlivet mellemradioaktivt affald, samt en repræsentant for *Kärnavfallsrådet*, der rådgiver den svenske regering i spørgsmål om atomaffald. Også vice- og forskningsdirektøren for atomaffaldsmellemlageret COVRA i Holland kritiserede det danske slutdepotkoncept for at være uigennemførligt.

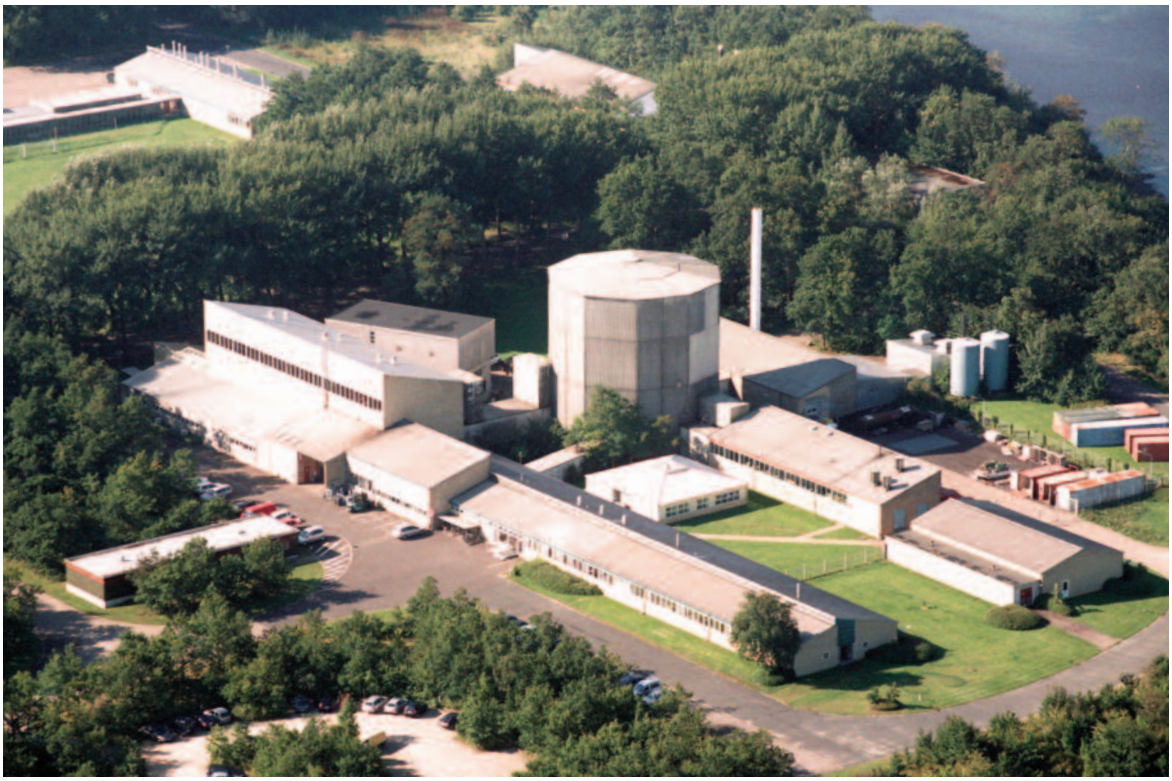
De politiske partier, der næsten samlet havde stået bag det planlagte slutdepotkoncept, begyndte at røre på sig. Under indtryk af presset fra den brede offentlighed, internationale eksperter og befolkningerne og lokalpolitikerne i de berørte kommuner orienterede Sundhedsministeren i januar 2013 Folketinget om, at der fremover ville blive fulgt tre spor i atomaffaldsprocessen i stedet for det ene – slutdepotet - der blev besluttet i 2003. Sundhedsministeriet ville også undersøge, om alt atomaffaldet kunne eksporteres, og om det kan placeres i et mellemlager. I forhold til slutdepotet reduceres antallet af mulige værtssteder fra seks til to, når den strategiske miljøvurdering af de

seks udvalgte steder er overstået. Udvælgelsen baseres på anbefalinger fra en tværministeriel arbejdsgruppe. Valget imellem disse tre spor, der træffes af Folketinget, forventes at ske i begyndelsen af 2015.

Den strategiske miljøvurdering, der netop har overstået den såkaldte scoping-fase – dvs. man har bestemt, hvilke ting, den skal omfatte – er imidlertid blevet kritiseret for ikke at behandle sporene ligeværdigt. Iflg. *Det Danske Center for Miljøvurdering* ved Aalborg Universitet kommer den strategiske miljøvurdering tillige for sent, eftersom udpegningen af værtsstederne ikke burde være sket uden en forudgående miljøvurdering. Herudover kritiseres den for ikke at behandle de tre spor ligeværdigt.

Boks 1-3. Strategisk miljøvurdering

Miljøvurdering af planer og programmer eller *strategisk miljøvurdering (SMV)* foregår før selve projekteringsfasen og dermed også på et tidligere tidspunkt i beslutningsprocessen end den såkaldte VVM-undersøgelse (VVM – vurdering af virkningerne på miljøet). Formålet med SMV er at sikre, at vurderingen af miljøkonsekvenser og belysningen af mulige alternativer foregår, mens planerne for et projekt stadig er under forberedelse og behandles politisk, dvs. før de endeligt er vedtaget. Bestemmelserne om SMV, der retter sig mod de statslige, regionale og kommunale myndigheder, foreskriver, at der skal foretages miljøvurderinger af planer og programmer, hvis gennemførelse kan få væsentlig indvirkning på miljøet. Myndighederne har pligt til at foretage en miljøvurdering af disse planer og programmer samt til at inddrage relevante miljømyndigheder for at få fastlagt omfanget og indholdet af miljøvurderingerne. Myndigheder og offentligheden skal efterfølgende høres om udkastet til planerne eller programmerne og de i denne forbindelse udarbejdede miljørapporter.



Luftfoto af forskningsreaktoren DR 3 og Dansk Dekommissionerings hovedbygning på Risø. *Dansk Dekommissionering.*

Lokal modstand mod det planlagte atomaffaldsdepot ved Rødbyhavn på Lolland.

Mark udpeget som muligt værtssted for atomaffaldsdepotet på Thyholm i Struer Kommune.

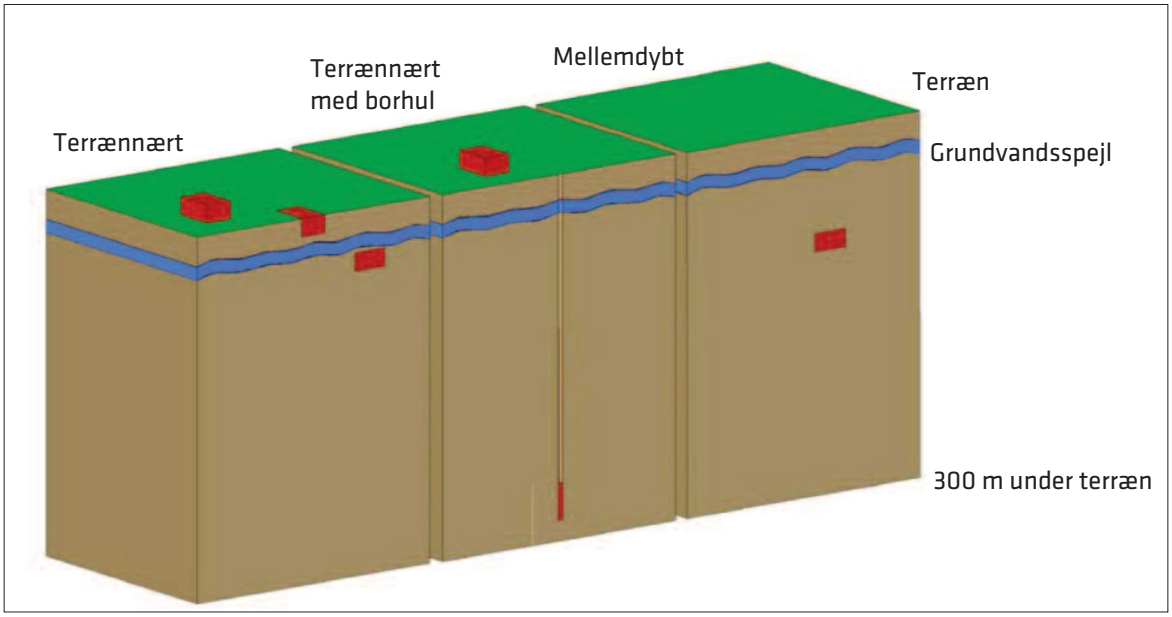
2. Nærmere beskrivelse af slutdepotkonceptet

Ved slutdeponering anbringes det radioaktive affald typisk i betonforede hulrum under jorden og overlades derefter til sig selv. Menneskeskabte beholdere og betonkonstruktioner kan kun inddæmme affaldet i et begrænset tidsrum, og man bliver derfor nødt til at satse på, at de omgivende jordlag på længere sigt kan sørge for, at de radioaktive og ikke-radioaktive giftige stoffer ikke siver ud til omgivelserne (Bjørneboe 2014: 6). Mængden af radioaktivt affald i Danmark, der skal slutdeponeres, anslås til 5-10.000 m^3. Om det såkaldte særlige affald, se boks 3-1.

De typer slutdepot for radioaktivt affald, der overvejes, er et terrænnært depot (0-30 m dybde) eventuelt i kombination med borehul og mellemdyb deponering (30-100 m dybde). Den planlagte sikkerhedshorisont er ca. 300-500 år. Overfladenær deponering sker på terrænet eller terrænnært, f.eks. i helt eller delvis nedgravede betonbunkere med jord og beplantning over. De kan også være gravet ind i skrænter eller fjeldsider som minegange og vil oftest ligge over grundvandsspejlet. Depoter anlagt lidt dybere, ned til omkring 100 meter under terræn, regnes også for overfladenære (Indenrigs- og Sundhedsministeriet 2005a og 2005b).

De typer slutdeponering, der overvejes

Dansk Dekommissionering 2011



Normalt sondrer man mellem overfladenær deponering og dyb, geologisk deponering af radioaktivt affald. Geologisk deponering er deponering i geologiske formationer som ler, salt eller grundfjeld i større dybder, oftest flere hundrede meter under terræn. Deponering i borehuller er en variation af geologisk deponering. De udføres som traditionelle råstof- eller vandforsyningsboringer i stabile geologiske lag. Metoden anses for en mulighed, hvis man f.eks. skal deponere mindre mængder langlivet lav- og mellemaktivt affald. Men hvis det drejer sig om affald som de 233 kg særligt affald, er 300 meters dybde ikke tilstrækkelig. Her bør man ned i flere kilometers dybde for at sikre en forsvarlig opbevaring.

Foreløbigt foreligger der dog ingen konkrete planer for, hvordan det danske depot for radioaktivt affald skal udformes. Ud over de sikkerhedsmæssige krav gør også andre hensyn sig gældende, f.eks. muligheden for senere at tage dele af affaldet ud af depotet for en alternativ behandling af affaldet (Indenrigs- og Sundhedsministeriet 2005b: 9-10).

3. Indvendingerne mod slutdepotkonceptet

En lang række faktorer kan have betydning for kvaliteten af det slutdepotkoncept, der vælges: Mængden og sammensætningen af det radioaktive affald og de barrierer, depotet sætter for udslip til grund- og havvand, herunder de geologiske forhold, udgangsvejene for planlagte og ikke-planlagte udslip af spildevand og luft, foranstaltninger mod ulykker og ulykkernes spektrum og rækkevidde, foranstaltninger mod udefra kommende begivenheder såsom jordskælv, oversvømmelse, flystyrt, etc. samt intervention fra tredjepart såsom terroristhandlinger og sabotage (Nuclear Waste Advisory Associates 2010).

Igennem de sidste par år er der fra mange sider rejst tvivl om bæredygtigheden af den planlagte danske atomaffaldshåndtering. Mest indgående har kritikken været fra den svenske ekspertorganisation *Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning*, *MKG*, der har fulgt den danske atomaffaldsproces siden 2011. MKG, som blev grundlagt i 2004, er opstået som et samarbejde mellem Naturskyddsföreningen - den svenske naturfredningsforening - og Fältbiologerne. Organisationen, der er finansieret af Kärnavfallsfonden, har bl.a. til formål at overvåge og undersøge den svenske atomkraftindustris projekt med at finde metoder og steder til at slutdeponere det radioaktive affald fra de svenske atomkraftværker. Også den svenske *Strålsäkerhedsmyndigheten, SSM*, har udtrykt skepsis overfor det danske slutdepotkoncept (Strålsäkerhedsmyndigheten 2014). SSM, der har ansvaret for strålebeskyttelse og nuklear sikkerhed i Sverige, er en statslig myndighed underlagt det svenske Miljøministerium.

MKG's kritik kan med udgangspunkt i den måde, hvorpå man håndterer atomaffald i Sverige, bl.a. sammenfattes i flg. punkter (Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning 2014; NOAH, VedvarendeEnergi 2014):

- At de metoder, hvormed der i Danmark planlægges at slutdeponere høj- og mellemradioaktivt affald sammen med kortlivet affald, ikke ville blive godkendt i Sverige.
- At alle de steder, hvor der overvejes at opføre slutdepotet, giver mulighed for udslip til havet, hvad der har en negativ miljøpåvirkning for nabolandene.

- At de danske myndigheder har problemer med at kategorisere det radioaktive affald. Myndighederne tager udgangspunkt i Det Internationale Atomenergiagenturs kriterier, men her er der tale om absolutte minimumskriterier. I stedet bør de bruge det langt strengere kategoriseringssystem, der anvendes i Sverige. F.eks. har man i Danmark kategoriseret 233 kg bestrålet brændsel som langlivet mellemaktivt, hvad der aldrig ville være sket i Sverige.
- Når man analyserer de metoder, der foreslås i forbindelse med den danske slutdeponering, er det tydeligt, at man i Danmark ikke satser på den bedst mulige teknik. De danske planer bygger på en sikkerhedskultur, der er uacceptabel efter svensk lovgivning.
- Den måde, hvorpå lokaliseringsprocessen foregår, lever ikke op til standarderne på området.

Kritikken får MKG til at anbefale, at man i den danske atomaffaldsproces gør sig flg. overvejelser med henblik på at løse de omtalte problemer:

(1) *En nærmere vurdering af slutdepotkonceptets langsigtede sikkerhedskriterier:* Den ansvarlige organisation, DD, har tidligere henvist til Det Internationale Atomenergiagentur, IAEA's kriterier, men de er sat så lavt, at alle lande - selv de med meget små miljøambitioner - kan være med. Man kan argumentere for, at man i Danmark bør opstille mindst lige så strenge krav som de bedste udenlandske atomaffaldsprogrammer. Her giver det mening at sammenligne de danske planer med det mangeårige svenske arbejde med slutdeponering. I Sverige er der nemlig i de forskellige nuklearforskningsanlæg produceret samme type radioaktivt affald som på Risø.

(2) *Overvejelser om atomaffaldets farlighedsgrad:* DD's slutdeponeringskoncept er blevet kritiseret for at bygge på forkerte forudsætninger, fordi det ikke i tilstrækkelig grad skelner mellem kortlivet og langlivet affald. Iflg. kritikken skal slutdepotet være sikkert i op til 500 år, men i så fald kan kun det kortlivede lav- og mellemradioaktive affald placeres i depotet. Slutdepotet lever heller ikke op til de svenske sikkerhedsstandarder, først og fremmest fordi sikkerhedsanalyserne ikke er grundige nok.

(3) *Håndtering af det højradioaktive affald:* Hos DD ligger der for tiden 233 kg bestrålet brændsel, som skal deponeres. Man kan argumentere for, at der er tale om højradioaktivt affald, der skal holdes adskilt fra alt det andet affald, men for hvilket der endnu ikke er fundet en løsning. Imidlertid findes der i forstudierne til Folketingets beslutningsgrundlag indikationer for, at det højradioaktive affald skal placeres samme sted

som det lav- og mellemaktive atomaffald. I lyset af de svenske erfaringer er dette imidlertid ikke hensigtsmæssigt.

(4) *Valg af deponimetode:* Man kan argumentere for, at valget af den korrekte slutdeponimetode – et valg, der endnu ikke er truffet i Danmark - må komme før pladsvalget. Et depotprojekt må først fastslå, hvor sikkert det skal være og derefter vise det ved hjælp af et detaljeret koncept, der tager højde for de krav, der må stilles til de lokale geologiske og hydrologiske forhold.

(5) *Afklaring af spørgsmålet om reversibilitet:* Hensynet til fremtidige generationer samt efterlevelse af forsigtighedsprincippet er vigtigt, eftersom det er lettere at få accept af metodevalg samt indgå samarbejde med en kommune om deponeringslokalitet, hvis det er muligt at hente affaldet op igen, såfremt noget går galt, eller hvis bedre håndteringsmuligheder dukker op. Samtidig skal et slutdepot kunne forsegles, hvis der tages beslutning om det, og uden overvågning være fuldstændig sikkert på langt sigt.

(6) *Undersøgelse af muligheden for at indlede et nordisk samarbejde om atomaffaldsdeponeringen:* Sverige og Finland har langt mere erfaring på dette område, end man har i Danmark, og i Norge har man lignende problemer som i Danmark.

(7) *Overvejelser om, hvorvidt konklusionerne fra det ovenstående leder i retning af at anbefale etablering af et moderne mellemlager for atomaffald med tilstrækkelig fysisk beskyttelse, der skal holde i ca. hundrede år:* I løbet af denne periode vil atomaffaldet kunne kortlægges og dokumenteres bedst muligt – hvad der iflg. kritikken ikke hidtil er sket - og sideløbende hermed kan man få mulighed for at trække på de bedste internationale erfaringer på atomaffaldsområdet med henblik på arbejdet med at undersøge mulighederne for at deponere det resterende langlivede affald.

(8) *Etablering af en atomaffaldsfond efter svensk forbillede:* Formålet kunne være at finansiere deponeringen af det radioaktive affald, så fremtidige generationer ikke bliver belastet, selvom et slutdepot måske først skal bygges på et senere tidspunkt. I denne forbindelse kunne man undersøge muligheden for at hensætte midlerne til en fond, der er øremærket til finansieringen af depotet, således at finansieringen kommer på plads på det tidspunkt, hvor det oprindeligt var meningen, slutdepotet skulle stå færdigt. Desuden kunne man undersøge muligheden for gennem fonden at finansiere medinddragelsen af de berørte kommuner samt miljøorganisationer i atomaffaldsprogrammet.

Boks 3-1. Omklassificeringen af de 233 kg højradioaktivt affald

Indtil 2003 var 233 kg af det radioaktive affald på Risø, det særlige affald, klassificeret som højradioaktivt affald. Herefter er det imidlertid af DD blevet omdefineret fra højaktivt til langlivet mellemaktivt affald, fordi det ikke længere afgiver varme – et forhold, der er blevet kritiseret af udenlandske eksperter (Albinus 2014b). Hovedparten af affaldet består af bestrålede brændselsstave, der er blevet brugt til forsøg med høj udbrænding. De 233 kg indeholder hele det spektrum af fissionsprodukter (f.eks. cæsium-137, strontium-90) og aktinider (bl.a. uran og plutonium) som findes i brugt kernebrændsel. Plutonium-239 har f.eks. en halveringstid på ca. 24.000 år og skal opbevares under forsvarlige forhold i mindst 250.000 år. De 233 kg er gennem flere år uden held forsøgt eksporteret til udlandet (Albinus 2014a).

Boks 3-2. Kritik fra Foreningen af Vandværker i Danmark

I april 2014 kritiserede Foreningen af Vandværker i Danmark (FVD) i et brev til Sundhedsministeren slutdepotkonceptet for at udgøre en stor miljø- og sundhedsmæssig risiko i mange generationer frem, eftersom ind - og udsivning fra depotet efter kortere eller længere tid ikke vil kunne undgås. I brevet påpegedes det også, at slutdepotet ikke blot vil indeholde kortlivet og langlivet radioaktivt affald, men også evigt giftigt affald som bly, cadmium, beryllium og uran. FVD er en interesseorganisation for private forbrugerejede vandværker i Danmark. Den omfatter ca. 2.000 vandværker, der leverer vand til omkring 2 mio. forbrugere.

Risøs Forskningsreaktor DR 2: Nedhugning af reaktorblok.
Dansk Dekommissionering.

4. Mellemlagerkonceptet

Igennem længere tid har borgergrupper i de udpegede værtskommuner for atomaffaldsslutdepotet, lokalpolitikere i disse kommuner og senest også miljøorganisationer i stedet for slutdeponering ønsket et mellemlager for det radioaktive affald.

Ved mellemlagring opbevares affaldet i en bygning ved jordoverfladen og overvåges i ca. hundrede år eller mere. Bygningen skal være så tæt og robust, at den kan modstå voldsomme begivenheder såsom ekstreme vejrsituationer, oversvømmelser, jordskælv,

Det hollandske mellemlager for atomaffald, COVRA.
Bendy Poulsen.

gaseksplosioner og flystyrt. For at undgå udslip til omgivelserne, hvis der sker en ulykke i lageret, må der ikke være vinduer eller gulvafløb. Endvidere skal luftfugtigheden kontrolleres, så korrosion af affaldsbeholderne holdes på et minimum (Bjørneboe 2014: 8). Ideen om mellemlagring er i vid udstrækning inspireret af det hollandske COVRA-mellemlager (boks 4-1), der også har tjent som forbillede for dem, der ønsker et mellemlager i Danmark.

Boks 4-1. COVRA

Efter anbefaling fra en regeringskommission blev det i 1982 besluttet, at det hollandske radioaktive affald skulle anbringes i et overvåget mellemlager i en periode på hundrede år eller længere. Herefter skal det placeres i et dybt geologisk depot, hvis der ikke i mellemtiden er fundet andre og sikrere løsninger. Til dette formål blev *Centrale Organisatie Voor Radioactief Avfal, COVRA*, oprettet som en statslig virksomhed under det hollandske finansministerium. COVRA har siden 1989 opsamlet og lagret alt radioaktivt affald i landet – ca. 10.000 m3 eller samme mængde som i Danmark, men i aktivitet ca. tusind gange mere. Udgifterne bæres af producenterne af affaldet, som betaler en afgift, der dels dækker opbevaringen, dels går til fonde, der skal finansiere dyb geologisk deponering engang i fremtiden.

COVRA's mellemlager, der dækker et område på ca. 20 hektarer, er placeret i industriområdet Vlissingen Oost, tæt ved Borssele, Hollands eneste atomkraftværk. Her accepterede den lokale befolkning, at der blev bygget et mellemlager. Området er omgivet af et almindeligt hegn, som dog på et stykke er erstattet med en dam. Efter først at være komprimeret og indkapslet i lag af beton anbringes det radioaktive affald i galvaniserede ståltønder, der hver rummer 100 liter affald. Det er karakteristisk for COVRA, at man så vidt muligt bruger almindeligt og let tilgængeligt udstyr i stedet for højteknologi. Hermed forøges sikkerheden, fordi det er let at anskaffe og betjene, og mellemlagerkonceptet og affaldsdeponering i almindelighed afmystificeres. I bestræbelserne for at åbne mellemlageret mod offentligheden modtages besøg ca. 100 dage om året af fagfolk og almindeligt interesserede. På grund af den lave luftfugtighed og konstante temperatur bruges anlægget til opbevaring af museumsgenstande og som følge af den gode akustik også til koncerter. Hallen med højradioaktivt affald er under konstant videoovervågning fra Wien af det Internationale Atomenergiagentur, IAEA (Jakobsen, Poulsen, Bjørneboe 2013; Bjørneboe, Jacobsen, Poulsen 2013).

5. Etiske overvejelser

Introduktion

Det forhold, at et fænomen som et atomaffaldsdepot bør underkastes en etisk analyse, hænger sammen med, at det for at være legitimt, må vurderes i forhold til kriterier og begreber, der ikke kun er tekniske. Legitimitetsbegrebet må udvides til at omfatte en etisk dimension (Andrén 2012b: 6-46; Druet, Thill, Kemp 1980: 24-31, 130-135). Eftersom problemstillingerne rækker langt ud i fremtiden på grund af atomaffaldets langsomme nedbrydningstider, er der en formodning om, at planlæggerne af atomaffaldsdeponeringen må tage et større ansvar for fremtidige generationer end normalt for store projekter. Et af de centrale udgangspunkter for de etiske overvejelser er derfor ansvarsbegrebet, og hvordan det skal fortolkes (Andrén 2012a).

Boks 5-1. Moral og etik

Moralbegrebet omfatter alle de normer og forestillinger om, hvad der er godt og rigtigt, der anerkendes af et menneske eller et samfund som vigtige samt de mere eller mindre fornuftige overbevisninger, der gør det muligt at tage disse normer og forestillinger alvorligt eller retfærdiggøre og kritisere dem. Moralen har også en social funktion, fordi den ikke blot sætter os i stand til at vurdere egne og andres forhold, men også kan efterleve den, dvs. omsætte den i hverdagshandlinger.

Ved *etik* forstås en filosofisk disciplin – moralfilosofien – der består af teoretiske refleksioner over moralfænomener. Dens opgave er at undersøge de moralske domme, deres universelle gyldighed, fornuftsindhold og forenelighed med andre moralske og andre - f.eks. religiøse eller videnskabelige - overbevisninger og vurderinger (Kettner 2006: 426-427). Herunder falder det enkelte menneskes ansvarlighed over for medmennesket og naturen, der kan manifestere sig i et grundlæggende ansvarligt, eksistentielt forankret liv.

I det flg. vil der blive gjort et forsøg på at give et systematisk overblik over nogle af de etiske spørgsmål, atomaffaldsproblematikken rejser. Indgangsvinklerne er kun enkelte af mange og gør ikke fordring på at monopolisere tilgangen til de problemstillinger, der

tematiseres. Diskussionen af, hvilke etiske principper, der bør være retningsgivende for håndteringen af atomaffaldet, er vokset proportionalt med atomkraftens globale vækst og har resulteret i en omfattende litteratur om emnet. En detaljeret beskrivelse af denne litteratur ligger uden for rammerne af dette skrift. Ikke desto mindre forekommer det relevant kort at nævne i hvert fald et forsøg på at indkredse de relevante etiske principper for atomaffaldshåndteringen, der for nyligt blev gjort af en gruppe borgere i Frankrig (boks 5-2).

Boks 5-2. Bure-etikgruppen og atomaffaldsdeponeringens grundlæggende principper

I 2011 dannedes en etikgruppe bestående af tolv personer fra Meuse, Haute-Marne, Vosges og Aube for at analysere planerne for et geologisk slutdepot for atomaffald i landsbyen Bure i Nordøstfrankrig. Drivkraften var Marc Stenger, biskop i Troyes og formand for Pax Christi i Frankrig. Medlemmerne af gruppen, der bestod af troende og ikke-troende, havde alle forskellige udgangspunkter, holdninger og overbevisninger. I slutningen af 2012 offentliggjorde gruppen en rapport, som forsøgte at definere et etisk grundlag for slutdeponeringen af det radioaktive affald til brug for borgerne i samfundet, de folkevalgte og atomkraftindustrien.

Udgangspunktet for dette etiske grundlag definerede gruppen som erkendelsen af, at menneskeheden har et særligt ansvar for at overvåge og beskytte verden, herunder en pligt til at erhverve sig midler til at forstå dette ansvar. Den indsats, der fordres, relaterer sig ikke kun til selve atomaffaldshåndteringen, men også til den humanistiske vision, man ønsker at udvikle. Vi må være bevidste om, at de teknikker, vi har arvet eller selv været med at til skabe, både kan ødelægge menneskeligt og andet liv og grundlæggende humanistiske værdier. Debatten om atomkraften og dens affald bør derfor bl.a. ske i lyset af flg. etiske principper:

Ansvarsprincippet: Befolkningens sikkerhed må garanteres gennem en vision om mennesket og dets fremtid, der støtter sig til de bedste og mest passende former for teknik. Men det er ikke teknikken, der bestemmer menneskets fremtid. Teknik er til for at tjene mennesket, ikke omvendt.

Solidaritetsprincippet: Vores livsstil og forbrug må genovervejes. Vores energibehov fortsætter med at stige. Den aktuelle 'energibulimi' er med til at legitimere den måde, vi truer vores børns fremtid, og den uansvarlige måde, hvorpå vi behandler planeten.

Retfærdighedsprincippet: At udøve retfærdighed betyder, at man udforsker tingene på et niveau hævet over blot et enkelt sæt nationale interesser og på et andet niveau end for dem, der træffer de økonomiske beslutninger. Alle bør have noget at sige, eftersom alle løber en risiko.

Forsigtighedsprincippet: Når der opstår mistanke om en skadevirkning, der kan påvirke miljøet alvorligt og irreversibelt, selvom den videnskabelige viden herom er usikker, skal de offentlige myndigheder med udgangspunkt i forsigtighedsprincippet igangsætte procedurer for vurdering af risici og implementere foreløbige og proportionelle foranstaltninger for at afværge denne skadevirkning.

Princippet om at forsvare menneskelig værdighed: Denne er den mest universelle værdi og bør bestemme ethvert politisk, økonomisk og socialt valg.

Sandhedsprincippet: De ansvarlige for atomaffaldshåndteringen har pligt til at sige sandheden.

Ansvaret for fremtidige generationer: De valg, vi træffer i dag, berører fremtidige generationer, der vil blive stillet overfor opgaven at håndtere vores affald og finde løsninger på de problemer, som vi har skabt (Groupe de réflexion sur l'éthique de la gestion de déchets nucléaires 2012; Albinus 2012).

Som tidligere nævnt er udgangspunktet for de etiske overvejelser det beslutningsgrundlag, der blev vedtaget af Folketinget i 2003. Iflg. dette skal det danske lav- og mellemaktive radioaktive affald slutdeponeres i Danmark indenfor en tidshorisont på 20 år. De former for slutdeponering, der overvejes, er et terrænnært depot evt. i kombination med borehul og mellemdyb deponering. I 2013 føjedes der to nye til dette første spor – eksport og muligheden for mellemlagring af det radioaktive affald. Det oprindelige beslutningsgrundlag hviler på etiske principper for atomaffaldshåndtering fastlagt af *Det Internationale Atomenergiagentur, IAEA* og *Atomenergiagenturet, NEA* (boks 5-3).

Taget efter deres pålydende er alle disse principper gode. Problemet er, at medmindre de konkretiseres, kan de bruges til både at legitimere mellemlagring og slutdeponering med og uden mulighed for tilbagetagning af det radioaktive affald. Hertil kommer, at det underliggende problem ikke i første omgang er det tekniske slutdepotkoncept,

uanset hvordan og hvor langt under jorden, affaldet begraves, men det forhold, at det *opgives*. At deponere noget permanent betyder, at man skaffer sig af med det en gang for alle, men den bedst tilgængelige viden rækker ikke til at fortælle os, hvordan det gøres med det mest langlivede atomaffald.

Det altoverskyggende problem her er videnskabelig usikkerhed: Sikker, permanent deponering af langlivet atomaffald er et koncept uden præcis videnskabelig betydning. Der er ingen målelig eller videnskabeligt verificerbare kriterier, der kan afgøre, hvorvidt det er lykkedes at etablere en sikker deponering. Uanset hvor mange videnskabelige bestræbelser, der lægges i det forberedende arbejde og efterfølgende vurderinger, når depotet er forseglet, er der ingen metode til at garantere, at inddæmningen af affaldet ikke vil fejle over et tidsforløb på i værste fald tusinder af år. Geologi er ingen prognosticerende videnskab og man kan ikke udelukke menneskelig intervention. De matematiske modeller, der anvendes, er stærkt simplificerede beskrivelser af den komplekse udvikling i undergrundsmiljøet, og kan ikke verificeres over så ekstraordinært lang tid (Edwards 2013).

Af samme grund kan man argumentere for, at ideen om sikker permanent atomaffaldsdeponering kan opfattes som et dogme, der siden atomkraftens tidligste år er blevet brugt til at legitimere den nukleare brændselskæde. Påstanden om, at permanent deponering af atomaffald ikke kun er et teknisk problem, men også et PR-problem er delvist korrekt, eftersom fraværet af en holdbar teknisk løsning på atomaffaldsproblemet udgør en afgørende miljømæssig, politisk og økonomisk forhindring for atomindustriens eksistens som en kommercielt bæredygtig energikilde. På samme måde kan man argumentere for, at præferencerne for et slutdepot afspejler et *kulturelt* valg, der i en bestemt fase af industrisamfundets historie udtrykker dets forhold til enhver form for affald og ikke kun det radioaktive. Dette syn kan udtrykkes i udsagnet 'ude af syne, ude af sind'.

Spørgsmålet er derfor, om ikke det bedste argument for en etisk analyse af slutdepotkonceptet og for den sags skyld alle andre former for deponering af det radioaktive affald er en erkendelse af, at ingen sikker permanent løsning for det langlivede atomaffald kan påvises i den nærmeste fremtid. Og om ikke man derfor må satse på en løsning, hvor det ikke undgår at blive overvåget under nogen omstændigheder, men kan hentes tilbage indtil det tidspunkt, hvor en videnskabelig verificerbar permanent løsning på atomaffaldsproblemet er blevet demonstreret udenfor enhver tvivl.

Boks 5-3. IAEA's og NEA's etiske principper for atomaffaldshåndtering

De flg. etiske principper for atomaffaldshåndtering er fastlagt af Det Internationale Atomenergiagentur, IAEA, og Atomenergiagenturet, NEA, (1995):

Princip 1: *Beskyttelse af menneskelig sundhed.* Det radioaktive affald skal håndteres på et acceptabelt sikkerhedsniveau i forhold til menneskelig sundhed.

Princip 2: *Beskyttelse af miljøet*. Radioaktivt affald skal håndteres på et acceptabelt sikkerhedsniveau i forhold til miljøet.

Princip 3: *Beskyttelse på tværs af nationale grænser.* Radioaktivt affald skal håndteres på en sådan måde, at mulige negative konsekvenser for menneskelig sundhed og miljø på tværs af landegrænser bliver taget i betragtning.

Princip 4: *Beskyttelse af fremtidige generationer*. Radioaktivt affald skal håndteres på en sådan måde, at de forventede virkninger for fremtidige generationers sundhed ikke bliver større end de virkninger, der er acceptable for nutidige generationers sundhed.

Princip 5: *Byrder for fremtidige generationer*. Radioaktivt affald skal håndteres på en sådan måde, at det ikke vil bebyrde fremtidige generationer på en uacceptabel måde.

Princip 6: *Det nationale juridiske rammeværk*. Radioaktivt affald skal håndteres i et passende nationalt juridisk rammeværk, der indbefatter en klar ansvarsfordeling og etablering af uafhængige reguleringsfunktioner.

Princip 7: *Kontrol med radioaktiv affaldsproduktion.* Produktion af atomaffald skal holdes på et praktisk minimum.

Princip 8: *Afhængighedsforhold mellem produktion og håndtering af radioaktivt affald.* Der skal tages højde for indbyrdes afhængighedsforhold i alle trin af produktion og håndtering af atomaffald.

Princip 9: *Anlægssikkerhed*. Sikkerheden af atomaffaldsanlæggene må garanteres i passende grad i løbet af hele deres levetid.

Når det drejer sig om den etisk-filosofiske tilgang til atomaffaldsproblematikken er to grundlæggende indfaldsvinkler mulige: Man kan opfatte håndtering af atomaffald som en isoleret etisk problemstilling, der kræver særlige løsninger på særlige problemer, eller man kan vælge at anskue den mere alment og vælge at tage udgangspunkt i allerede etablerede former for etik, der – om end på forskellig måde - relaterer sig til atomaffaldsområdet. Under alle omstændigheder er hensigten at kunne besvare de mest presserende spørgsmål om normativitet, legitimitet og relevans i forbindelse med mulige handlinger og strategier, såvel som risiko- og usikkerhedsvurderinger, når beslutningsgrundlaget for, hvilken type atomaffaldsdeponering, der bør foretrækkes, bliver diskuteret. Her giver det mening f.eks. at anlægge (A) et *miljøetisk*, (B) et *risikoetisk*, (C) et *fremtidsetisk* og (D) et *teknologietisk perspektiv* på atomaffaldsproblematikken, der helst bør konvergere i retning af det samme resultat[1]. Et vist overlap mellem de forskellige perspektiver er uundgåeligt, ligesom den beskrivelse, der gives af dem her naturligvis ikke er udtømmende.

A. Det miljøetiske perspektiv

Udgangspunktet for det miljøetiske perspektiv er, at menneskelige handlinger ikke blot påvirker andre mennesker, men også influerer på den ikke-menneskelige natur, dvs. dyr, planter, økosystemer og biosfæren. Miljøetikken behandler spørgsmålet, hvilket menneskeligt forhold til naturen, som er det etiske korrekte. To grundlæggende perspektiver er i denne forbindelse dominerende: Varetagelse af menneskelige interesser eller hensyntagen til den ikke-menneskelige natur for dens egen skyld.

- I det første perspektiv – *det antropocentriske* - anskues naturen som et middel til at nå et mål indenfor rammerne af menneskelig interaktion. Mennesket har selv en interesse i, at naturen opretholdes, fordi det har brug for en række ydelser, kun naturen kan levere. Naturbeskyttelse er derfor altid en del af en etik, der orienterer sig mod menneskelige interesser, og dens konfliktmateriale ligger i deres indbyrdes afvejning: Nutidige mod fremtidige, individuelle mod kollektive, økonomiske mod økologiske, sundhedsmæssige og æstetiske, etc.
- Det andet perspektiv – *det ikke-antropocentriske* (eller fysio- eller biocentriske) - er mere omstridt, fordi det fra mange sider betvivles, at mennesket kan tage etisk hensyn til naturen uden at tage udgangspunkt i sin egen interessesfære. Spørgsmålet er i denne forbindelse, om dyre- og plantearter, økosystemer og måske hele biosfæren fortjener beskyttelse for sin egen skyld (Pfordten 1996: 10-11).

[1] Denne systematik plus en stor del af de konkrete pointer er baseret på systematikken og teksten i Hooge 2009. Problemstillingerne er forskellige, men indfaldsvinklen i vid udstrækning den samme.

Man kan argumentere for, at atomaffaldsetikken er eksempel på det paradigmeskift, der adskiller miljøetikken fra den konventionelle etik: *Miljøetikken foreskriver en pligt til at orientere sig om alt, hvad der kan spille en rolle i forbindelse med et bestemt samfundsmæssigt handlingsmønster*. I en sådan sammenhæng bliver adækvat viden essentiel og erhvervelsen af viden det område, der stiller de største krav til den handlende: Ingen enkeltperson formodes imidlertid at besidde denne viden alene. Der kan højst være tale om en kollektiv viden baseret på den til enhver tid bedste ekspertviden, som gøres tilgængelig i rette tid og på rette sted. Det betyder, at den prognosticerende viden bag den tekniske viden, der giver handlingen magt, selv antager etisk betydning. Heraf følger, at hvis der opstår en kløft mellem den prognosticerende viden og niveauet for handlingens gennemslagskraft, udgør det et etisk problem (Jonas 1979/2003: 22-30).

Problemet kan kun løses ved, at uvidenheden erkendes og følges op af tilbageholdenhed - det såkaldte *forsigtighedsprincip*. Fordi alle store tekniske projekter rummer et risikomoment og dermed bliver et spil med ubekendte, bør andres interesser ikke blive en del af den handlendes indsats. Dette gælder både andre menneskers interesse og naturen som en del af denne interesse. Eftersom ingen etik tidligere har skullet tage højde for et vidensdeficit, der kan få fatale følger, er den eneste korrekte løsning på dette problem en etisk metode, der giver den pessimistiske prognose forrang frem for den optimistiske. Denne pessimisme gælder både de antropocentriske og ikke-antropocentriske argumenter. Hermed bliver den økologiske etik til et altomfattende videnskabeligt og samfundsmæssigt projekt, der omfatter næsten alle menneskelige aktiviteter.

B. Det risikoetiske perspektiv

Risikoetikken har i de senere årtier fået større betydning i takt med, at risiko ikke blot i filosofien, men også i sociologien er blevet anerkendt som et af de nøgleparametre, hvormed man vurderer samfundsfænomener. Velkendt er f.eks. Ulrich Becks teori om risikosamfundet som en videreudvikling af industrisamfundet, hvor logikken i risikoproduktionen har fortrængt den traditionelle økonomiske vækstlogik (Beck 1986: 17) eller Niklas Luhmanns hypotese om, at kun samfundet kan true sin egen eksistens (Luhmann 1986/2008: 41-42, 45).

Ved risikoetik i snæver, fagfilosofisk forstand forstås etik, der beskæftiger sig med objektiv og subjektiv risiko, herunder risikoiagttagelse, risikoopfattelse og risikorealitet. I et risikoetisk perspektiv udgør atomaffaldsproblematikken på mange måder en

arketypisk problemstilling først og fremmest på grund af to ting: Den første er de lange nedbrydningstider for atomaffaldet, den anden usikkerheden omkring effektiviteten af inddæmningen af affaldet i forbindelse med deponeringen. I denne forbindelse er det relevant at notere sig, at jo mere, der forskes i slutdeponering, desto større synes usikkerheden at blive.

I et risikoetisk perspektiv er det nødvendigt at udskille den risiko, som atomaffaldshåndteringen repræsenterer, fra den fare, den konstituerer. Farer er potentielle årsager til skader, men selvom en potentielt farlig årsagskæde i princippet er til stede, kan de på grund af sikkerhedsforanstaltninger, forsigtighedsregler og afværgestrategier alligevel ende med at kunne udelukkes. Endvidere består der en forskel imellem risiko- og usikkerhedsbegrebet, hvad der også er relevant i forbindelse med atomaffaldshåndteringen.

En risikosituation kan defineres som en situation, hvor noget, der har menneskelig værdi. inklusive mennesker, eller ting, der har værdi i sig selv, bliver sat på spil, men hvor udfaldet er usikkert (Jaeger, Renn, Rosa, Webler 2001: 17). Når man taler om risiko, indfører man et slags nul- eller indifferenspunkt, i forhold til hvilket man skelner mellem positive og negative følger. Kun i det sidste tilfælde er der tale om risiko. I modsætning hertil tager usikkerhedsbegrebet sigte på alle følger, uanset om de er gode eller dårlige. Også uvished spiller en rolle: I en ren *risikosituation* råder den handlende over sandsynlighedsvurderinger over, hvad der vil ske, og de relevante følger har en veldefineret sandsynlighed. I en *uvishedssituation* foreligger der ingen sandsynlighedsvurderinger, fordi informationsgrundlaget mangler. Sandsynligheder antager i denne forbindelse ikke karakter af formodning, men kan beskrives som en subjektiv tilstand.

Udgangspunktet for en risikoanalyse af slutdepotkoncept må være, at det er i stand til på tilfredsstillende vis at adressere de udfordringer, der udgøres særligt af de langlivede radioaktive affaldsprodukter, inklusive en velplanlagt og videnskabsbaseret strategi for en meget langsigtet håndtering af disse produkter. Man kan derfor ikke gå ud fra, at der eksisterer eller vil kunne udfindes en metode til sikkert permanent at deponere det langlivede atomaffald uden en præcis og verificerbar videnskabelig definition af udtrykket 'deponering' kombineret med metodologier til verifikation af, hvorvidt de dermed forbundne kriterier er opfyldt.

Først og fremmest må det understreges, at man i en uvishedssituation ikke kan hævde, at man har løst et problem ved blot at demonstrere, hvor meget tid og hvor mange kræfter, man har brugt på at løse det. Dette har f.eks. betydning for de generelle stan-

darder, der bruges i forbindelse med risikovurderinger af nukleare installationer - BAT ('best available technology') og ALARA ('as low as reasonable achievable').
En række omstændigheder kan påvirke risikobevidsthed og formindske sandsynligheden for rationelle beslutninger. Generelt eksisterer der flg. mønster i forholdet mellem risikorealitet og risikoiagttagelse (Nida-Rümelin 2005a: 865-871). *De fleste af de opregnede faktorer peger i retning af en undervurdering af følgerne af slutdeponering*:

1. Jo fjernere tidsligt og rumligt hændelserne forekommer at være, desto mindre risikable opfattes de som.
2. Hidtil ukendte risici undervurderes systematisk, hvorimod allerede kendte risici overvurderes systematisk.
3. Risici, som man mener at kunne kontrollere, vurderes som mindre end risici, man ikke mener at kunne kontrollere.
4. Rumlig og statistisk spredning af risici påvirker den måde, hvorpå de bliver vurderet. Således bliver risici, der optræder rumligt og tidsligt koncentreret, systematisk gjort større, hvorimod risici, der splittes op, undervurderes.
5. Risici, der optræder i forbindelse med aktiviteter, der opfattes som positive, bliver systematisk undervurderet.
6. Risikosandsynlighed multipliceret med skadeværdi: Hvis man varierer begge værdier, orienterer den subjektive risikobevidsthed sig stærkere mod ændringer af skader end mod ændringer af sandsynlighed.

Risikoanalyser tenderer til at favorisere den såkaldte *konsekvensialistiske etik* – dvs. etik, der vurderer handlinger ud fra deres følger. Hvis man går ud fra, at den opgave, som en etisk teori skal løse, er at gøre rede for, hvad der bestemmer om en handling er rigtig eller forkert, er kravet, at den handling, der skal vælges blandt de mulige handlingsalternativer, må have de bedste konsekvenser. Den almindeligste form for konsekvensialisme er den såkaldte *utilitarisme* (boks 5-4).

Boks 5-4. Utilitarisme

Utilitarismen er kendetegnet ved tre grundlæggende elementer: Det første element er *den utilitaristiske værditeori.* Den udsiger, at kun menneskeligt velbefindende eller velbefindende generelt i forskellige universelle varianter er godt i sig selv. Det andet element er *princippet om simpel sammenlægning*: Man sammenligner samfundsmæssige tilstande for at finde ud af, hvilken, der er den bedste, og vælger den, hvis sum af individuelt velbefindende er størst. Der finder ikke en vægtning af de forskellige typer velbefindende sted og dens fordeling har heller ikke betydning for vurderingen af den samfundsmæssige tilstand. Det tredje element er *det konsekvensialistiske kriterium for rigtig handlen.* Afgørende for dette kriterium er konstellationen af mulige handlingsforløb og deres konsekvenser (Rawls1971/1999: 26-27; Werner 2006: 122-127). En handling anses for rigtig, når dens følger er optimale. Individuelle handlinger påvirker samfundet og verden og rigtig handlen er den, der i sammenligning med anden handlen tilvejebringer den relativt set og i et utilitaristisk perspektiv bedste samfundstilstand.

Historisk set findes der et vist spillerum for fortolkning af begrebet 'velbefindende': I den ene ende af skalaen finder man den *hedonistiske* (f.eks. Jeremy Benthams lyst/lidelse skema), som dog ikke længere er den dominerende. I den anden bestemmer man det gode vel hjælp af kriterier for *præferenceopfyldelse*. Præferencer er indholdsmæssigt åbne og kan være motiverede på forskellig måde (Nida-Rümelin 2005b: 8-11). Man skal dog være opmærksom på, at jo mere omfattende begrebet om velbefindende opfattes som, desto mere falder utilitarisme sammen med egoisme, hvor individuelle interesser forfølges udover det punkt, der er moralsk tilladeligt (Baier 1991: 197).

For eksempler på konsekvensialistiske risikomodeller, se boks 5-5.

Boks 5-5. Tre konsekvensialistiske risikomodeller

Bayes-kriteriet, der opfattes som den universelle form for handlingsorientering, tilsiger, at man maksimerer forventningsværdien af følgerne af en handling. Forventningsværdien defineres som værdien af følgerne af en handling, vægtet i forhold til den subjektive sandsynlighed for, at den indtræder (Hastie, Dawes 2010: 178-184). Anvender man en subjektivistisk fortolkning af sandsynlighed, behøver man ikke at skelne mellem risiko- og uvishedssituationer. *Det er dette kriterium, der reelt anvendes i forbindelse med atomaffaldsdeponering uden mulighed for tilbagetagning.* Forsigtighedsprincippet tilsiger imidlertid, at det ikke anvendes.

Minimakskriteriet, der gælder for uvisheds-, men ikke rene risikosituationer, går ud på, at når der ikke foreligger sandsynligheder for de mulige fremtidige hændelser, bør man vælge det handlingsalternativ, hvis værst mulige følge er bedre end de værst mulige følger af de øvrige mulige alternativer. *Der er tale om en katastrofeafværgelsesstrategi, som kan bruges til at begrunde mellemlagring og slutdeponering med, men ikke uden mulighed for tilbagetagning af atomaffaldet.*

Det tredje kriterium - det såkaldte **Hurwicz-kriterium** – tager udgangspunkt i den omstændighed, at der foreligger et kontinuum af handlingssituationer imellem uvisheds- og risikosituationer. Et sådant kontinuum har også betydning for handlingskriterierne. Kriteriet går derfor ud fra, at det i mange tilfælde, hvor ingen katastrofer kan befrygtes, er mere fornuftigt at tage hensyn til, hvilke positive resultater, der kan opnås gennem en bestemt strategi. Man må følgelig opveje de bedst mulige og de værst mulige følger imod hinanden. I analogi hermed kan man forestille sig et diversificeret kriterium, hvorefter man går over til Bayes-kriteriet i risikosituationer og til minimakskriteriet i rene uvishedssituationer (Nida-Rümelin 2005a: 871-878). På grund af uvisheden i forbindelse med slutdeponering uden mulighed for tilbagetagning, tilsiger forsigtighedsprincippet imidlertid, at dette kriterium ikke anvendes.

Imidlertid er der er række svagheder ved den konsekvensialistiske etik, der gør den mindre anvendelig i forbindelse med atomaffaldsproblematikken:

- *I den traditionelle risikooptimering skelner man ikke mellem de personer, der træffer beslutningerne, og de, der rammes af dem*. Over et ekstremt langt tidsforløb, som det, der kendetegner nedbrydningen af atomaffaldet, er det problematisk, fordi en enkelt generation af beslutningstagere træffer afgørelser, der har konsekvenser for et stort antal andre generationer.

- *Autonomispørgsmålet*: Mennesker er ansvarlige for deres liv og dette ansvar kan andre mennesker ikke tage fra dem. En konsekvens af autonomien er paternalismeforbuddet: Selvom jeg er helt sikker på, at en bestemt forholdsregel indebærer flere fordele end ulemper for en person eller en gruppe af personer, kan den ikke realiseres, hvis den eller de pågældende modsætter sig det. Paternalismeforbuddet er i særdeleshed relevant i forbindelse med de såkaldte NIMBY-problematikker.
- *Tilsidesættelse af kriterier som retfærdighed og fairness*. I forbindelse med en etisk vurdering gør det en stor forskel, om en persongruppe selv accepterer et højere risikoniveau for derved at opnå fordele, eller om den påføres disse risici af en anden persongruppe, for at den selv kan opnå disse fordele. Eller med andre ord: Hvor store risici bør f.eks. en bestemt type industri have lov til at påføre det omgivende samfund for at kunne begunstige sig selv?
- De konsekvensialistiske beslutningskriterier kan kun bruges, når man har et *interpersonelt* og *sammenhængende vurderingsparameter*. Forskellige kriterier for moralsk vurdering er ikke forenelige med et sådan parameter.

En nærliggende konklusion er, at den deontologiske snarere end den konsekvensialistiske etik derfor bør udgøre det etiske grundlag for en stillingtagen til atomaffaldsproblematikken. *Deontologisk etik* er en normativ teori, som bedømmer handlinger moralsk uden at bruge de faktiske konsekvenser af handlingen som bedømmelseskriterium. Det centrale er her kriterierne for de bevæggrunde, som handlingerne skal bedømmes efter (boks 5-6).

Boks 5-6. Deontologisk etik

Deontologi – direkte oversat 'pligtlære' – kan defineres modsætningsvist i forhold til teleologisk etik, dvs. etik, der tager sigte på maksimering af et førmoralsk gode. Den kendteste definition er af John Rawls, der definerer deontologisk etik som en teori, der enten ikke specificerer det gode uafhængigt af det moralsk rigtige, eller ikke fortolker det moralsk rigtige som maksimering af det gode (Rawls 1971/1999: 26-27). I den deontologiske etik er det gode produktet af en autonomt bestemmende vilje. Afgørende er alene de forhold, der bestemmer viljen i forhold til dens forehavende, og opfordringen til at skulle det gode må forstås som en opfordring, der ikke kommer udefra. Det er viljen selv, der formulerer kravet, og det gode realiseres ikke i et bestemt mål, men i anerkendelsen af selvpålagte regler. Regeldeontologi bestemmer generelle handlingstyper som forbudte, tilladte eller påbudte, mens handlingsdeontologi relaterer sig til konkrete handlinger i bestemte handlingssituationer (Werner 2006: 122-124; Hofmann-Ridinger 2006: 387-388).

Fordelen ved den deontologiske etik er først og fremmest, at den giver mulighed for at tage hensyn til ikke-afledte rettigheder såsom retten til livet, menneskerettigheder, borgerrettigheder og ejendomsrettigheder. Også ikke-menneskelige rettigheder kan komme på tale. Disse rettigheder skal ikke afvejes imod hinanden, men opfattes som indbyrdes komplementerende. *Således følger det af den deontologiske etik, at de individuelle og kollektive handlinger eller teknologier, der fører bestemte risici med sig, kun er tilladelige, når de godkendes af dem, hvis rettigheder er på spil.* Der kan naturligvis ikke i hvert enkelt tilfælde indhentes samtykke fra alle de berørte parter, ej heller vil det være muligt at opnå fuldstændig konsensus. Men der foreligger en formodning for, at personer, der normalt ikke selv ville acceptere en bestemt risiko, er villige til at underkaste sig en beslutningsproces, der hviler i en fair og demokratisk institutionel struktur og respekterer de individuelle rettigheders ukrænkelighed.

Et af de bedste eksempler på forskellen mellem konsekvensialistisk og deontologisk etik er, at den deontologiske etik i modsætning til den konsekvensialistiske giver mulighed for et *kommunalt veto* overfor et atomaffaldsdepot, sådan som man har det i Sverige og i Frankrig.

C. Det fremtidsetiske perspektiv

Her tænkes der på transaktionerne og forholdet mellem successive generationer. De påvirker ikke blot atomaffaldsetikken som relationer mellem overlappende generationer af forskellige alder, såsom bedsteforældre, forældre og børn, men også relationerne mellem generationer, der lever på forskellige tidspunkter, inklusive fremtidige generationer, hvis antal, livskvalitet og eksistens i høj grad afhænger af nuværende generationers beslutninger og politikker (Attfield 2006: 96-100).

I forbindelse med retfærdighedsspørgsmålet mellem generationerne trænger mindst fire spørgsmål sig på: Består der pligter over for fremtidige generationer, hvordan bør man i givet fald begrunde et sådant ansvar, hvor vidt strækker forpligtelserne sig og hvori består de (Ott 2007: 88-92).

Den bedste begrundelse for et fremtidsorienteret ansvar for det radioaktive affald finder man formentligt i den såkaldte *intergenerationelle egalitarisme*. Der er ikke her tale om en absolut, men en komparativ standard, der tilsiger, at kommende generationer ikke bør stilles ringere end de nuværende.

Argumentet forudsætter et *universelt lighedsprincip* og går ud fra, at det er muligt, hvis de anerkendes, at retfærdiggøre lige rettigheder for alle aktuelt levende personer. Til betingelserne for denne anerkendelse hører på objektsiden, at de besidder egenskaber – som f.eks. autonomi – der gør dem egnede som moralske partnere, og på subjektsiden et universelt moralsk perspektiv. Hvis en sådan begrundelse er mulig for de nuværende generationer, indbefatter den i princippet også fremtidige, eftersom de konstituerende egenskaber for en sådan udvidelse ikke behøver at ændres (Leist 2005: 453-472).

Den intergenerationelle egalitarisme understøttes af risikoetiske overvejelser om rummets og tidens symmetri og afstand i rum og tid, eftersom det er almindeligt accepteret, at aktører, der er i stand til at påvirke mennesker, der rumligt befinder sig langt væk, har et ansvar overfor disse mennesker. Dette synspunkt anerkendes inden for alle typer universel etik: Hvad der gælder for rumligt fjerne gælder også for tidsligt fjerne personer, eftersom det at diskriminere på basis af tid er ligeså arbitrært som at diskriminere på grundlag af rum. *Heraf følger, at nuværende aktører har forpligtelser overfor fremtidige generationer, uanset hvor langt ude i fremtiden de måtte forekomme. Den omstændighed, at rumligt fjerne personer kan identificeres, men ikke tidsligt fjerne, er i denne sammenhæng irrelevant (Attfield 2006: 100-101).*

D. Det teknologietiske perspektiv

Teknologi- eller tekniketik defineres normalt som beskrivelsen af og begrundelsen for det historiske, begrebslige og værdimæssige grundlag for teknologi- og teknikfølgevurdering. Forudsætningen for en rationel vurdering af teknologi er således en historisk tilgang til de teknologiske fænomener, de begrebsdannelser, som man finder i teknologifilosofien, det værdigrundlag, der kan udledes fra den almene etik, og de særlige koncepter for specifikke teknik- og teknologivurderinger (Ott 2005: 569 ff). Hvad angår definitioner på teknologi og teknik, se boks 5-7.

Centralt i de definitioner, man finder i teknologietikken, står en kritik af de opfattelser af tekniske funktionssystemer, som går ud på, at kun det, der manifesterer sig som teknisk udstyr, er resultatet af subjektive handlinger (opfindelser, konstruktioner, design, etc.). Også planlægningen af de meget store tekniske systemer (atomkraft, rumfart, etc.) og deres samfundsmæssige betingelser er afhængige af menneskelige, værdibaserede afgørelser.

En anden central hypotese i teknologietikken er, at teknologisk bevidsthed er underlagt praktisk fornuft. Vejene fra opfindelse til etablering af en teknologi og dens in-

tegrering i forskellige kulturmønstre er imidlertid ikke lineær, men en kompliceret proces, under hvilken der opstår mange udformningsmuligheder. I valget mellem disse kan værdier, normer og forbilleder spille en rolle. Hvis teknikudvikling kan beskrives som forvandling af mulighed til realitet, må udformningsmulighederne under en eller anden form kunne legitimeres. Imidlertid er de ofte behæftet med risici og dermed korresponderende værdi-, interesse- og normkonflikter, hvad der kan give anledning til teknologietiske bestræbelser for at udvikle konfliktløsningsstrategier.

Anvendelse af *moralsprog* er i denne forbindelse den eneste måde, hvorpå fordele, betænkeligheder, risici, etc. ved teknologi kan kommunikeres på en rationel måde. Eftersom etikken bl.a. analyserer moralsprogets begrebslighed, er den nødvendig, når man beskæftiger sig med teknikvurderingers rationalitet.

Boks 5-7. Definitioner på teknologi og teknik

Inden for de tekniske og teknologiske begrebsområder optræder flg. definitioner: *Teknologi(1)* som viden om fremstilling, anvendelse og reparation af teknisk udstyr samt anvendelse af tekniske metoder defineret i modsætning til *teknologi(2)* som teknisk videnskab. *Teknik(1)* er overbegreb for teknisk formidlede formålsrationelle handlinger til forskel fra *teknik(2)*, der udgør den sml. mængde udstyr og apparater ('realteknik'). Ved teknologi(2) forstås derimod videnskabelig viden forbundet med ingeniørvidenskaber eller andre teknologiske videnskaber (medicin, bioteknologi, etc.). Forholdet mellem de to teknologiformer er dynamisk og historisk variabelt, om end man kan sige, at det er teknologi(2), der holder denne dynamik i gang. Et særligt problem for tekniketikken er ikke omfattet af denne begrebslighed, nemlig den såkaldte *teknologik*, dvs. indbegrebet af de særlige teknologiske (teknicistiske, teknokratiske) tænkeformer i deres anvendelse uden for de teknologiske eller tekniske sektorer og problematikker.

Teknologi udgør et vidensystem, teknik et handlingssystem. Teknologi(1) kan opdeles i diverse videnstyper (eks. kunnen, betjenings-, produktions- og regelviden), hvorimod teknologi(2) kan underopdeles ved hjælp af handlingssektorer (industri, fritid, husholdning, militær, miljøbeskyttelse, etc.). Forholdet mellem teknologi(2) og teknik(2) er kendetegnet ved forsøg på praktisk vidensomsætning, dvs. impulser i retning af at indføre nye teknologier i realtekniksfæren. Disse bestræbelser beskrives ofte som 'mulighedstænkning', dvs. det forhold, at det, som er muligt, også bør realiseres (Ott 2005: 593).

I betragtning af, at moraliteten er en del af den praktiske fornuft, er det imidlertid forkert at gå ud fra, at teknikvurderinger alene kan ske ud fra moralske begrundelser. At de forskellige former for teknologi og teknik ikke vurderes på samme måde skyldes, at teknologisk tænkning og praktisk handling står i et pragmatisk forhold til hinanden. Teknisk handling foregår mellem handlende og omfatter naturligt eller teknisk materiale, beskyttelsesværdige goder, moralsk beskyttelsesværdige personer ('moral patients') og medsubjekter. I enhver given situation kan man vælge at fremhæve bestemte aspekter, men den samlede situation forbliver tilstede.

I forbindelse med omfattende kalkulationer forekommer der kompromisser, der kan motivere til refleksioner over målsætninger, ønsker og værdier. Endvidere formindskes eller forhøjes mængden af det, der kan behandles instrumentelt, alt efter hvilket svar på inklusionsspørgsmålet, man vælger, dvs. hvem eller hvad der skal tages hensyn til for de pågældendes egen skyld. Indvendingen om, at artefakter ikke kan moralvurderes i sig selv eller kritiseres moralsk, må derfor forkastes.

To teknologietiske principper har særlig relevans for atomaffaldsproblematikken – fornuftsprincippet og ansvarsprincippet. I forbindelse med *fornuftsprincippet* må fornuft ikke forveksles med rationalitet i forbindelse med nyttemaksimering for enkelte aktører i en multiaktørproces. Forskellige kriterier skal opfyldes, før teknologiske innovationer og tekniske handlinger kan betragtes som fornuftige. Den første betingelse er spørgsmålet om egnetheden af bestemte midler til at løse bestemte problemer. Den måde, hvorpå problemer løses, må ikke skabe større problemer end de, der bliver løst. Den anden betingelse er, at der skal foreligge et tilstrækkeligt kalkulationsgrundlag i forbindelse med finansieringen af en aktivitet. I betragtning af, at ressourcer er sjældne, er det fornuftigt at spørge, om målet berettiger anvendelsen af de dertil fornødne midler. Det betyder, at ikke alle præferencer – som f.eks. inden for økonomien – uden videre er legitime. Den tredje betingelse er adækvat orientering hen imod de forskellige handlingskontekster og den fjerde hensynet til et retfærdigt normativt regelværk. Kapacitet til teknologisk fornuft indebærer herefter realistisk problemorientering, klog omkostningstænkning, meningsfuld kontekstorientering og moralsk autonomi. Afgørende er, at moraliteten er en integreret bestanddel af den praktiske fornuft.

I forbindelse med atomaffaldsdeponering står *egnethedskriteriet* centralt på grund af atomaffaldets potentielle langsigtede skadevirkninger for mennesker og miljø og falder mere eller mindre sammen med de sikkerhedskrav, der bestemmer depotets design. Hvis et slutdepot skal kunne leve op til fornuftsprincippet, må f.eks. dets langsigtede sikkerhedsprincipper granskes omhyggeligt og atomaffaldets farlighedsgrad kunne

bestemmes uden for enhver tvivl. Herudover bør spørgsmålet om muligheden for tilbagetagning af affaldet afklares, og det bør overvejes om ikke konklusionerne fra det ovenstående leder i retning af at anbefale mellemlagring med henblik på senere at finde en mere forsvarlig slutdeponering af affaldet end den, der planlægges nu.

Ansvarsprincippet kan beskrives som et værdietisk princip, inden for hvilket ansvarsfølelsen spiller en central rolle. At være ansvarlig betyder at besidde den kausale kapacitet til at udføre en handling. Ansvarsfølelsen er først og fremmest baseret på vilje til at handle uegennyttigt i forhold til et værdifuldt objekt, og ansvaret er som udgangspunkt ikke reciprokt. At overtage ansvar betyder, at man må være rede til at svare og moralsk stå til regnskab. I aktørperspektiv bliver ansvaret akut, så snart et sådant regnskab indkalkuleres som en mulig handlingsfølge. Man kan argumentere for, at ansvarsprincippet har særlig betydning i teknologietikken på grund af teknikfølgernes ambivalens og den måde, hvorpå de påvirker omverdenen (Jonas 1979/2003: 153-245).

Som nævnt i indledningen til dette kapitel er der en formodning om, at ansvarsprincippet udgør det ledende princip for de aktører, hvis handlinger underkastes en miljø-, risiko-, fremtids- og teknologietisk analyse – i det mindste hvis de ønsker at leve op til de højeste standarder på området. *At handle etisk ansvarligt i forbindelse med atomaffaldsdeponering, betyder således, at man så vidt muligt i alle af atomaffaldshåndteringsprocessen trin tager højde for de principper, der er skitseret ovenfor.*

E. Hen imod en atomaffaldsetik?

Spørgsmålet er, om det er muligt for miljø-, risiko-, fremtids- og teknologietikken at konvergere i en atomaffaldsetik og i givet fald hvordan. Ved *konvergens* forstås der her, at selvstændige, undertiden konkurrerende teorier og etikker fører til de samme konklusioner i forbindelse med en bestemt problemstilling - i dette tilfælde atomaffaldshåndteringen - og dermed supplerer og understøtter hinanden. Etisk konvergens spiller en rolle, eftersom den åbner op for muligheden for, at de handlingsvejledende principper, som de konvergerende teorier anbefaler, er ukontroversielle og bredt, om ikke universelt accepterede inden for det forløb af mulige etiske principper, der spænder fra de vel funderede til de spekulative og polemiske.

At der i denne forbindelse foreligger etisk konvergens forekommer ubestrideligt: Miljøetikkens handlingsvejledende principper – hvad enten de anskues i et antropocentrisk eller ikke-antropocentrisk perspektiv – er retningsgivende for den måde, risiko-, frem-

tids- og teknologietikken anvendes på atomaffaldsproblematikken. Miljøetikken foreskriver en pligt til at orientere sig om alt, hvad der kan spille en rolle i forbindelse med et bestemt samfundsmæssigt handlingsmønster. Hvis der opstår et misforhold mellem den prognosticerende viden og gennemslagskraften af et planlagt projekt, udgør det et etisk problem, der kun kan løses ved, at uvidenheden følges op af tilbageholdenhed - det såkaldte *forsigtighedsprincip* (boks 5-8). I risikoetikken kan forsigtighedsprincippet udmøntes i risikostrategier, der tager udgangspunkt i en katastrofeafværgelsesstrategi, manifesterende sig i det såkaldte *minimakskriterium*, der gælder for uvisheds-, men ikke rene risikosituationer. Heraf følger, at når man ikke kan fastslå sandsynligheden af mulige fremtidige hændelser, bør man vælge det handlingsalternativ, hvis værst mulige følger er bedre end de værst mulige følger af de øvrige mulige alternativer.

Boks 5-8. Forsigtighedsprincippet

Forsigtighedsprincippet er afledt af det såkaldte *forhindrings-* eller *forebyggelsesprincip*, som går ud på, at det er bedre at forhindre, at miljøskader opstår frem for at udbedre dem, når skaden først er sket. Det udsiger, at stærk mistanke om en aktivitets miljømæssige skadevirkninger kan retfærdiggøre handlinger, der tager sigte på at begrænse eller forhindre den pågældende aktivitet, før der foreligger endelige videnskabelige beviser for dens eventuelle farlighed. Hensigten er at bremse beslutningstagerne i situationer, hvor beslutning om accept af nye initiativer og projekter indebærer risiko for uacceptable miljø- og sundhedsskader. Begge principper er ikke blot etiske, men også juridiske principper, som man finder i en række internationale konventioner og deklarationer, i Lissabon-traktaten og i dansk lovgivning (Jans, Vedder 2008: 37-40; Basse, Tegner 2006: 124-129).

Retfærdighedsovervejelser, anerkendelse af et paternalismeforbud og manglen på et interpersonelt og sammenhængende utilitaristisk vurderingsparameter fører endvidere til en generel forkastelse af konsekvensialistiske teorier til fordel for deontologiske og rettighedsbaserede etiske tilgange til atomaffaldshåndteringen: De projekter, der fører bestemte risici med sig, er kun tilladelige, når de godkendes af dem, hvis rettigheder står på spil. Dette kan ske ved, at de involveres i en beslutningsproces, der hviler i en fair og demokratisk institutionel struktur, og som respekterer de individuelle rettigheders ukrænkelighed.

Både miljø- og fremtidsetikken – herunder ikke mindst den deontologiske etik – under-

støtter fremtidsetikkens krav om en *intergenerationel egalitarisme*, der tager udgangspunkt i et universelt lighedsprincip, som anerkender lige rettigheder for alle aktuelt levende personer. Disse kan i princippet udvides til også at omfatte fremtidige personer. Fremtidsetikken og dermed hensynet til kommende generationer er som bekendt særligt relevant i forbindelse med atomaffaldsproblematikken på grund af det radioaktive affalds lange nedbrydningstider.

Også teknologietikkens fordring om forenelighed mellem moralitet og praktisk fornuft kan integreres i en atomaffaldsetik, der opfylder de kriterier, som er beskrevet ovenfor. Som nævnt falder *fornuftsprincippet* i vid udstrækning sammen med egnethedskriterierne for atomaffaldsdeponeringen på grund af atomaffaldets potentielle langsigtede skadevirkninger for mennesker og miljø og kan mere eller mindre defineres som de sikkerhedskrav, der stilles til deponeringen. Ligeledes er hensyntagen til det mest grundlæggende af alle atomaffaldsetikkens principper – *ansvarsprincippet* – en nødvendig betingelse for udviklingen og udfoldelsen af et tidssvarende og tilfredsstillende etisk grundlag for atomaffaldsdeponeringen. Som beslutningstager at handle etisk i forbindelse med en sådan deponering betyder, at man er villig til at påtage sig ansvaret for at fravælge de umiddelbart nemmeste løsninger og gøre hensynet til flest mulige andre til sin højeste prioritet.

Forsigtighedsprincippet blev ikke respekteret i atomaffaldsdepotet i Asse i Tyskland, hvor der mellem 1967 og 1978 blev deponeret 126.000 tønder med lav- og mellemradioaktivt affald. Oprydningen efter den mislykkede deponering forventes at koste op til fyrre milliarder kr. *BUND.*

F. Rullende forvaltning

En atomaffaldsetik giver kun mening, hvis den kan udmøntes i praktiske foranstaltninger. Uden et solidt fundament i virkeligheden har den intet at forholde sig til, og hvis den ikke munder ud i anbefalinger, der kan omsættes i praksis, har den ingen berettigelse.

Imidlertid eksisterer der allerede en tilgang til atomaffaldsproblematikken, der lever op til atomaffaldsetikkens anbefalinger og krav: Ud fra en erkendelse af, at der ikke findes en sikker metode til at holde atomaffaldet væk fra miljøet en gang for alle for al fremtid, plæderes der fra forskellig side for, at den mest ansvarlige måde at håndtere affaldet på er at anvende *rullende forvaltning* (Edwards 2013). Udgangspunkterne er ansvarsprincippet og især forsigtighedsprincippet, fordi det ikke er muligt at fastslå sandsynligheden af de mulige fremtidige hændelser, og tilbageholdenhed derfor er påkrævet.

Ved rullende forvaltning forstås i bred forstand et administrationskoncept, der implicerer overvågning og vedligeholdelse af atomaffaldet i en ikke på forhånd fastlagt periode, hvor ansvaret herfor overføres fra generation til generation – inklusive muligheden for tilbagetagning, redefinering og ompakning af affaldet.

Konceptet omtaltes første gang i 1995 af en komité under det *Amerikanske Nationale Forskningsråd*, dengang dog i en mere begrænset betydning, idet det kun omfattede planlægning én generation frem. Komitéen anbefalede rullende forvaltning i forbindelse med oprydning af forurenede steder i situationer, hvor egnede teknologier endnu ikke var udviklet, og det i øvrigt var muligt at anvende konceptet (NEPI 1999: 10).

Hensigten med konceptet i dets nuværende form er at sikre sig, at fremtidige beslutningstagere får den fornødne viden, opmærksomhed og redskaber fra tidligere generationer af beslutningstagere til at træffe informerede beslutninger om håndteringen af atomaffaldet. Nulevende generationer kan ikke bestemme, hvad de næste skal gøre, men dog sørge for, at de ved, hvilke problemstillinger, de står overfor, og får værktøjerne til at gøre det rigtige. Metaforisk kan konceptet beskrives som en stafet, der bringes videre: Løberen, der overrækker stafetten, kan ikke garantere, at den næste gang bliver bragt sikkert videre eller løbet vindes, men har kapacitet til selv at gennemføre sin del af løbet og bringe stafetten videre.

Teknisk set er der tale om et rammeværk for forvaltningsbeslutninger, der kan ændres og forbedres over tid, ved at hver generation udstyres med stadig mere udførlig infor-

mation om redskaber og praksisformer. I stedet for garantier, der rækker uendeligt ud i fremtiden, fokuseres på praktiske løsninger, der med sikkerhed kan udføres med succes i samtiden (NEPI 1999: 4-5). Rammeværket indbefatter både tekniske og institutionelle kontrolmekanismer, hvad der betyder, at der blandt de ting, der skal tages højde for, er juridiske, teknologiske, økonomiske, organisatoriske, administrative og forsknings- og udviklingsmæssige problemstillinger (NEPI 1999: 6-8, 16-18, 25-26). Blandt disse kan nævnes:

Udvikling af de overordnede principper for forvaltningsaktiviteterne: Nogle få handlingsvejledende principper, der dækker problemstillingerne i al almindelighed uden forsøg på detailstyring kan være nyttige. Som nævnt har vi i denne forbindelse identificeret ansvarsprincippet og særligt forsigtighedsprincippet, der yderligere må udspecificeres og fortolkes i forhold til de særlige situationer, der kan tænkes at opstå over et langt tidsforløb.

Udvikling af retningslinjer for rullende forvaltningsaktiviteter: Disse kunne f.eks. være en grundig og troværdig karakteristik af atomaffaldet, fastlæggelse af myndighedsansvar – også på langt sigt, finansieringsansvar, finansieringsmekanismer og former for borgerinddragelse og tilsyn. Hvis disse ting udmøntes på en troværdig måde, følger specifikke tiltag i forhold til specifikke problemstillinger mere eller mindre automatisk. Sådanne principper kan også føre til større offentlig accept af langsigtede strategier, selvom der her og nu eksisterer et pres i retning af kortsigtet handling.

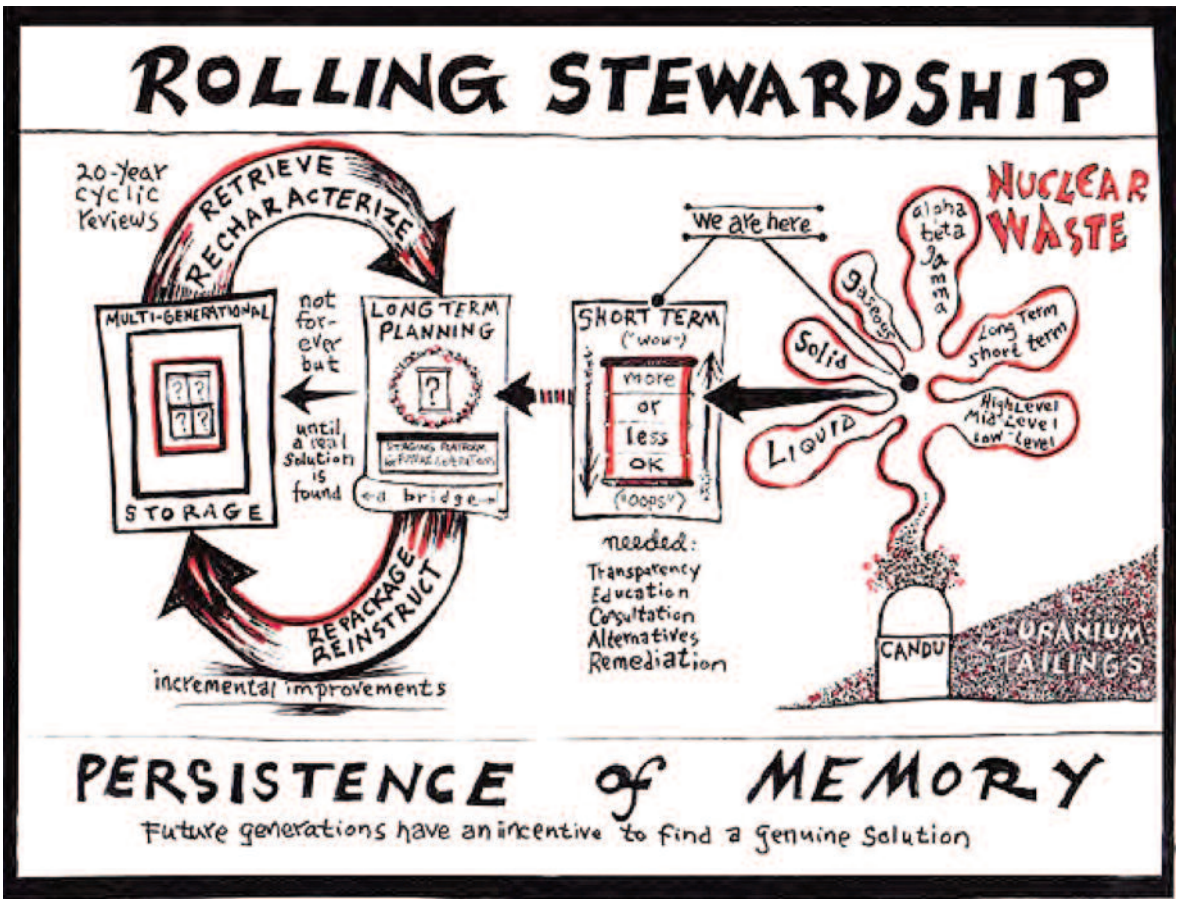
Informationsformidling: Hvem skal varetage informationsformidlingen? Hvem skal sikre dens integritet og sikre overførsel til fremtidige generationer?

Fremme af tilpasningsevne: Tilpasningsbegrebet – at beslutninger om atomaffaldshåndtering bør kunne genovervejes og forbedres, når det nødvendiggøres af risikoovervejelser udløst af ny videnskabelig indsigt – vil nødvendigvis komme i modstrid med enhver form for slutdeponering. I denne forbindelse er det imidlertid nødvendigt at udvikle nye tilpasningsredskaber, herunder egnede institutionelle mekanismer. Endvidere vil det blive nødvendigt at investere i nye teknologier og bedre videnskab.

Finansiering: Hvordan skal de forskellige dele af de rullende forvaltningsaktiviteter finansieres: Hvem skal finansiere forvaltningsaktiviteterne, hvem skal kontrollere og fordele de økonomiske ressourcer? Hvordan kan offentligheden have tillid til, at midlerne bliver anvendt på den rigtige måde? Finansieringsproblematikker må tilpasses ikke blot forvaltning, men *rullende* forvaltning: Der er en forskel på at håndtere de

problemer, der opstår her og nu, og at forpligte sig til at tage højde for problemstillinger, der rækker langt ud i fremtiden. Det forekommer nærliggende, at finansieringen bør foregå i form af nutidige indbetalinger til fremtidige investeringer – f.eks. som båndlagt kapital.

Udvikling af fremtidens atomaffaldsdeponering under hensyntagen til rullende forvaltning: Den mest proaktive fremgangsmåde er formentligt at sikre sig, at rullende forvaltningsaktiviteter integreres i planlægningsprocessen for nye atomaffaldsanlæg. Det betyder, at fremtidige generationer ikke igen skal igennem den debat, vi er nødt til at føre her. I denne forbindelse vil et mellemlager for det radioaktive affald indtil videre udgøre den mest, om ikke den eneste tilfredsstillende løsning på det, der for øjeblikket opleves som et akut problem.



Gordon Edwards 2013.

Konklusion

På grundlag af det ovenstående kan man konkludere, at det giver mening at vente i stedet for at haste det tvivlsomme slutdepotkoncept igennem. Atomaffaldet bør placeres i et mellemlager, hvor det er sikkert og kan overvåges, indtil bedre løsninger viser sig. Alternative atomaffaldsløsninger har brug for tid for at kunne udvikle sig. I mellemtiden bør ressourcer sættes til side til yderligere udvikling af atomaffaldshåndteringsmetoder – først og fremmest rullende forvaltning. Hvis ingen andre løsninger viser sig, kan risiciene ved mellemlagring vejes op imod risiciene ved slutdeponering. Men der er ingen grund til at træffe en beslutning nu, der ikke kan omgøres, og som man senere får grund til at fortryde.

Referencer

Albinus, Anne (2014a): 233 kg "særligt affald", omdefineret fra højaktivt til langlivet mellemaktivt, blog: https://sites.google.com/site/atomaffaldklarhed/home/233kg

Albinus, Anne (2014b): Ekspertkritik af klassificering af de 233 kg særligt affald, blog: https://sites.google.com-/site/atomaffaldklarhed/ekspertkritikklassificering

Albinus, Anne (2012): Fransk initiativ: Refleksionsgruppe om etik og radioaktivt affald, blog: https://sites.google.com/site/atomaffaldklarhed/etik-og-nedgravning

Albinus, Anne; Bjørneboe, Jens; Jacobsen, Kirsten Braad; Hooge, Niels Henrik; Lemcke, Anne; Nielsen, Jakob Fløe; Nissen, Karsten; Poulsen, Bendy; Westh, Bjørn: Radioaktivt affald er også et etisk problem, kronik i Politiken 8/10 2014: http://politiken.dk/debat/kroniken/ECE2417772/radioaktivt-affald-er-ogsaa-et-etisk-problem/

Andrén, Mats (2012a): 'An Uncomfortable Responsibility: Ethics and Nuclear Waste', In: The European Legacy, Vol. 17, No. 1, pp. 71-82, 2012: http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10848770.2011.640193

Andrén, Mats (2012b): Nuclear Waste Management and Legitimacy: Nihilism and Responsibility, London and New York: Routledge

Arbejdsgruppe under Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse (2008): Beslutningsgrundlag for et dansk slutdepot for lav- og mellemaktivt affald: http://www.ddcom.dk/media/34124/beslutningsgrundlag_slutdepot_nov2008.pdf

Attfield, Robin (2003): Environmental Ethics, an Overview for the Twenty-first Century, Cambridge: Polity Press

Baier, Kurt (1991): 'Egoism', In: Singer, Peter (ed.) (1991): A Companion to Ethics, Oxford: Blackwell Publishing, pp. 197-204

Basse, Ellen Margrethe; Anker, Helle Tegner (2006): 'Miljøprincipper og traditionelle retlige principper', In: Basse, Ellen Margrethe (2006): *Miljøretten, Almindelige emner, Bind 1*, 2. udgave, København: Jurist- og Økonomforbundets Forlag, pp. 113-161

Beck, Ulrich (1986): Risikogesellschaft, Auf dem Weg eine andere Moderne, Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag

Bjørneboe, Jens (2014): Radioaktivt Affald, Indhold, Opbevaring, Problemer, Baggrundsmateriale for etikstudiekreds: https://sites.google.com/site/atomaffaldklarhed/radioaktivtaffald

Bjørneboe, Jens; Jacobsen, Kirsten; Poulsen, Bendy: Atomaffaldsalderen, Kronik i Jyllands-Posten, 26/10 2013: http://jyllands-posten.dk/protected/-opinion/kronik/ECE6157564/atomaffaldsalderen/

Danish Decommissioning (2011): Prefeasibility study for final disposal of radioactive waste. Disposal concepts, Main Report: http://sum.dk/Aktuelt/Nyheder/Slutdepot-for-radioaktivt-affald/2011/Maj/~/media/Filer%20-%20dokumenter/Depot-maj-2011/Main%20report%202011%205%20with%20all%20appendices.ashx

Dansk Dekommissionering (2011): Kort fortalt: Forstudier til dansk slutdepot for radioaktivt affald: http://www.dekom.dk/media/79031/fakta%20om%20slutdepot_web2011.pdf

Det Danske Center for Miljøvurdering ved Aalborg Universitet, pressemeddelelse: Forskere undrer sig over sen miljøvurdering af radioaktiv affaldsdeponering, 11/2 2013: http://www.plan. aau.dk/digitalAssets/78/78458_forskere-undrer-sig-over-sen-milj—vurdering-af-radioaktiv-affaldseponering—v3—1-110213030925-2-2-copy.pdf

Druet, Pierre-Philippe; Thill, Georges; Kemp, Peter (1980): Henimod et teknologisk demokrati, Bearbejdet af Peter Kemp, København: Lindhardt og Ringhof

Edwards, Gordon (2013): Comments on Consideration of Environmental Impacts on Temporary Storage of Spent Fuel After Cessation of Reactor Operation, submitted by the Canadian Coalition for Nuclear Responsibility to the US Nuclear Regulatory Commission, Docket ID No. NRC-2012-0246: http://www.ccnr.org/CCNR_NRC_2013.pdf

Folketinget (2003): Folketingsbeslutning om afviklingen af de nukleare anlæg på Forskningscenter Risø vedtaget af Folketinget ved 2. (sidste) behandling den 13. marts 2003: https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=96041

Groupe de réflexion sur l'éthique de la gestion de déchets nucléaires (2012): Gestions des déchets nucléaires, Réflexions et questions sur les enjeux éthiques: http://catholique-haute-marne.cef.fr/documents/1352708578_doc_Buretout.pdf

Hastie, Reid; Dawes, Robyn M. (2010): Rational Choice in an Uncertain World, The Psychology of Judgment and Decision Making, 2. Edition, Los Angeles: SAGE Publications

Hofmann-Ridinger, Monika (2006):, gut / das Gute / das Böse', In: Düwell, Marcus; Hubenthal, Christoph; Werner, Micha H. (Hrsg.) (2006): Handbuch Ethik, 2. Auflage, Stuttgart: J.B. Metzler, pp. 387-391

Hooge, Niels Henrik (2009): Klimaetik: Etiske perspektiver i den globale klimapolitik, Den Økologiske Arbejdsgruppe, København: http://www.oekogruppe.dk/klimaetik.pdf

Indenrigs- og Sundhedsministeriet (2005a): Referat af minihøring vedr. slutdepot for lav- og mellemaktivt affald i Danmark: http://www.sum.dk/-Aktuelt/Nyheder/Forebyggelse/2004/Juni/~/media/Filer%20-%20dokumenter/Referat.ashx

Indenrigs- og Sundhedsministeriet (2005b): Slutdepot for radioaktivt affald i Danmark: http://www.ddcom.dk/media/34127/slutdepot%20for%20radioaktivt%20affald%20i%20danmark_folder2005.pdf

Jaeger, Carlo C.; Renn, Ortwin; Rosa, Eugene A.; Webler, Thomas (2001): Risk, Uncertainty, and Rational Action, London and Sterling, VA: Earthscan Publications Ltd

Jakobsen, Kirsten; Poulsen, Bendy; Bjørneboe, Jens (2013): Notat om COVRA: http://www.quia.com/files/-quia/users/annealbinus/baggrund-mellemlager

Jans, Jan H.; Vedder, Hans H.B. (2008): European Environmental Law, Third edition, Groningen: Europa Law Publishing

Jonas, Hans (1979/2003): Das Prinzip Verantwortung, Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation, Frankfurt am Main: Suhrkamp

Kettner, Matthias (2006): ‚Moral', In: Düwell, Marcus; Hubenthal, Christoph; Werner, Micha H. (Hrsg.) (2006): Handbuch Ethik, 2. Auflage, Stuttgart: J.B. Metzler, pp. 426-430

Leist, Anton (2005): ‚Ökologische Ethik II: Ökologische Gerechtigkeit, Global, intergenerationell und humanökologisch', In: Nida-Rümelin, Julian (Hrsg.) (2005): Angewandte Ethik, Die Bereichsethiken und ihre theoretische Fundierung, 2. aktualisierte Auflage, Stuttgart: Alfred Kröner Verlag, pp. 426-512

Luhmann, Niklas (1986/2008): Ökologische Kommunikation, Kann die Moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen?, 5. Auflage, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (2014): Synpunkter på "Scoping of a Danish strategic environmental assessment of the plan proposal for establishing a repository for Danish low and interrnediate level radioactive waste": http://www.mkg.se/-uploads/MKG_synpunkter_Scope_for_SEA_Danskt_slutforvar_for_radioaktivt_avfall_(rev)_140710.pdf

National Environmental Policy Institute, NEPI (1999): Rolling Stewardship: Beyond Institutional Controls, Preparing Future Generations for Long-Term Environmental Cleanups: https://ndep.nv.gov/lts/rollings.pdf

Nida-Rümelin, Julian (2005a): ‚Ethik des Risikos', In: Nida-Rümelin, Julian (Hrsg.) (2005): Angewandte Ethik, Die Bereichsethiken und ihre theoretische Fundierung, 2. aktualisierte Auflage, Stuttgart: Alfred Kröner Verlag, pp. 862-885

Nida-Rümelin, Julian (2005b): ‚Theoretische und angewandte Ethik: Paradigmen, Begründungen, Bereiche, In: Nida-Rümelin, Julian (Hrsg.) (2005): Angewandte Ethik, Die Bereichsethiken und ihre theoretische Fundierung, 2. aktualisierte Auflage, Stuttgart: Alfred Kröner Verlag, pp. 2-87

NOAH Friends of the Earth Denmark og VedvarendeEnergi, pressemeddelelse: Svensk kritik af danske planer for atomaffald, 20/7 2014: http://noah.dk/svensk-kritik-af-danske-planer-for-atomaffald/

NOAH Friends of the Earth Denmark, SustainableEnergy (2014): Short chronology of the Danish decision-making process for the future management of nuclear waste: http://noah.dk/wp-content/uploads/2014/07/Short-chronology-of-the-Danish-decision-making-process-for-the-future-management-of-nuclear-waste.pdf

Nuclear Waste Advisory Associates, NWAA (2010): NWAA Issues Register: http://www.nuclearwasteadvisory.co.uk/wp-content/uploads/2011/06/NWAA-ISSUES-REGISTER-COMMENTARY.pdf

Ott, Konrad (2007): Folien zu den Vorlesungen Umweltethik I und II, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Ott, Konrad (2005): ‚Technikethik', In: Nida-Rümelin, Julian (Hrsg.) (2005): Angewandte Ethik, Die Bereichsethiken und ihre theoretische Fundierung, 2. aktualisierte Auflage, Stuttgart: Alfred Kröner Verlag, pp. 568-647

Pfordten, Dietmar v.d. (1996): Ökologische Ethik, Zur Rechfertigung menschlichen Verhaltens gegenüber der Natur, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt

Rawls, John (1971/1999): A Theory of Justice, Revised Edition, Cambridge MA: Harvard University Press

Strålsäkerhetsmyndigheten (2014): Remiss – Underrättelse från Danmark i enlighet med Esbokonventionens protokoll för etablering av slutdeponi för danskt låg- och mellanaktivt radioaktivt avfall: http://www.mkg.se/uploads/SSM_synpunkter_Scope_for_SEA_Danskt_slutforvar_for_radioaktivt_avfall_140701.pdf

Sundhedsministeriet, pressemeddelelse: Folketinget orienteret om den videre proces om placering af affald fra Risø, 22/1 2013: http://sum.dk/Aktuelt/Nyheder/Slutdepot-for-radioaktivt-affald/2013/Januar/folketinget-orienteret-om-proces-for-placering-af-affald-fra-risoe.aspx

Sundhedsministeriet, pressemeddelelse: Tværministeriel arbejdsgruppe offentliggør omegnsstudier, 31/1 2013: http://sum.dk/Aktuelt/Nyheder/Slutdepot-for-radioaktivt-affald/2013/Januar/Tvaerministeriel-arbgrp-offentliggoer-omegnsstudier.aspx

Werner, Micha (2006): Deontologische Ansätze. Einleitung', In: Düwell, Marcus; Hubenthal, Christoph; Werner, Micha H. (Hrsg.) (2006): Handbuch Ethik, 2. Auflage, Stuttgart: J.B. Metzler, pp. 122-127

Videnskabsministeren (2002): Forslag til folketingsbeslutning om afviklingen af de nukleare anlæg på Forskningscenter Risø, 2002/1 BSF 48: https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=100413&exp=1

Atomaffaldsdeponering i etisk perspektiv

Af Niels Henrik Hooge, Anne Albinus, Bendy Poulsen og Kirsten Jacobsen,

Internetpublikation, NOAHs Forlag 2014.

Rapporten er en af to rapporter, der udgør baggrundsmaterialet for en etikstudiekreds, der igennem et år har beskæftiget sig med atomaffaldsproblematik.

Udgivelsen af rapporten er støttet af 1. Maj Fonden

NOAH
Friends of the Earth Denmark