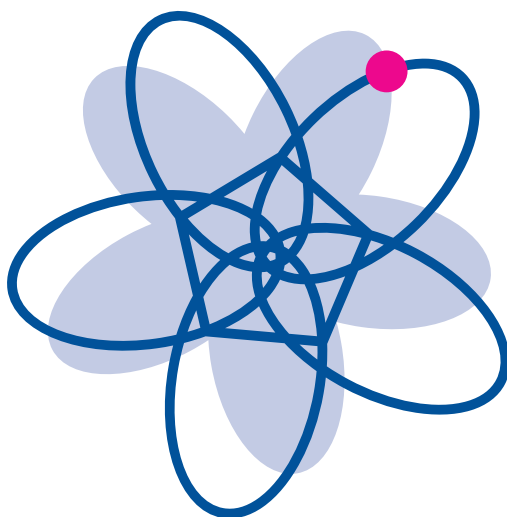


RePoSS #47:

**Deponering af radioaktivt affald i
Danmark: En analyse af
sociotekniske kontroverser,
offentlig ekspertise og hybridfora i
perioden 2003–2018**

Rosa Nan Leunbach

June 2018



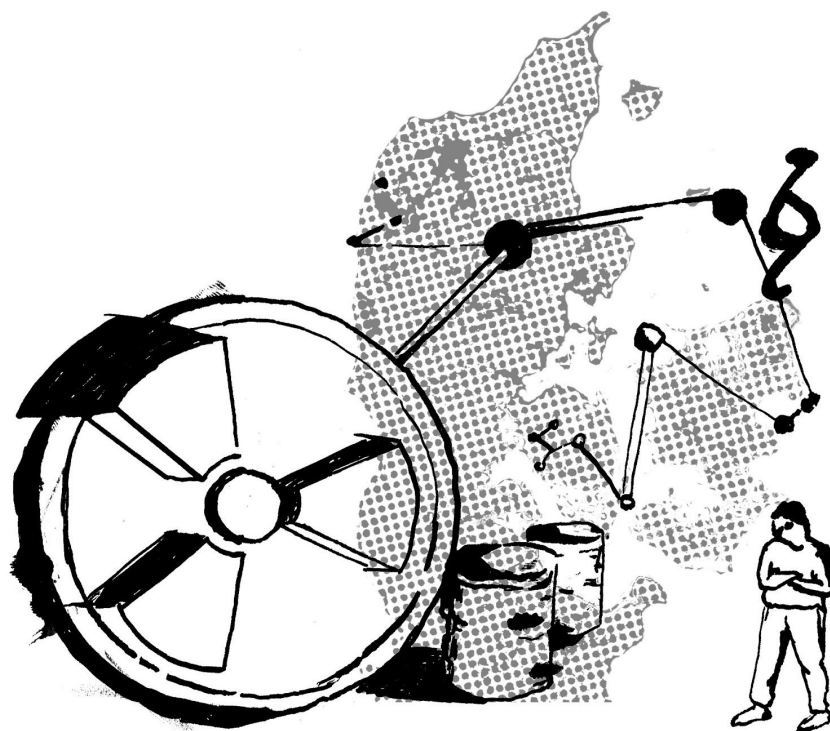
Please cite this work as:

Rosa Nan Leunbach (June 2018). *Deponering af radioaktivt affald i Danmark: En analyse af sociotekniske kontroverser, offentlig ekspertise og hybridfora i perioden 2003–2018*. RePoSS: Research Publications on Science Studies 47. Aarhus: Centre for Science Studies, University of Aarhus. URL: <http://www.css.au.dk/reposs>.

Radioactive waste management in Denmark: An analysis of sociotechnical controversies, public expertise and hybrid forums between 2003 - 2018

Deponering af radioaktivt affald i Danmark:

En analyse af sociotekniske kontroverser, offentlig ekspertise og
hybridfora i perioden 2003 - 2018



Specialeprojekt ved
vejleder Kristian Hvidtfelt Nielsen
af Rosa Nan Leunbach (Studienr: 201600053)
15. juni 2018

Center for Videnskabsstudier
Institut for Matematik
Aarhus Universitet



AARHUS UNIVERSITY

Resumé

Det tog 15 år at træffe en beslutning om hurtigst mulig deponering af den relativt lille mængde radioaktive affald i Danmark. Dette projekt undersøger den beslutningsproces, som begyndte i 2003 som en ren ekspertsag med en entydig slutdepotsløsning, men udviklede sig som en socioteknisk kontrovers præget af offentlig modstand, særligt grundet de socioøkonomiske dimensioner tilknyttet et affaldsdepot. På baggrund af den offentlige debat i medierne, udtrykt ved mediedensitet, og kildemateriale fra den politiske proces, vil kontroversens forløb, herunder inddragelsen af offentlig ekspertise, blive udfoldet i rammerne af teorien om hybridfora (Callon et al., 2009). Den danske kontrovers om deponering af radioaktivt affald kulminerede i 2018 med en åben folketingsbeslutning om at lade affaldet blive på sin nuværende placering i et mellemlager. Dermed kan processen og den åbne beslutning betragtes som et eksempel på Callon et al.s (2009) koncept om begrænset handling. Derudover eksemplificerer den danske case flere procedurer med dialogisk potentiale, implementeret med varierende succes. På baggrund af undersøgelsen lægges der op til en kritik af mediernes rolle som infrastruktur i hybridforateorien.

Abstract

It took 15 years to make a decision about the fast disposal of the relatively small amount of radioactive waste in Denmark. This project investigates the decision process that began in 2003 as a matter for experts with a final deposit solution, but developed into a sociotechnical controversy influenced by public opposition, in particular due to the socio-economic dimensions of the waste deposit. On the basis of the public debate in the media, characterized by the media-density, and source material documenting the political process, the controversy, including public expertise, will be evaluated in terms of the hybrid forum theory (Callon et al., 2009). The Danish controversy on radioactive waste disposal culminated in 2018 with an open ended official decision on storing the radioactive waste at its current site in a temporary storage. Thus the process can be seen as an example of Callon et al.s (2009) concept of measured action. The Danish case furthermore exemplifies several procedures with dialogical potential implemented with varying success. The results of the project invite to a reevaluation of the role of the media in the hybrid forum theory.

Indholdsfortegnelse

Forord	2
Indledning	3
Om sociotekniske kontroverser	5
Videnskaben i samfundet	5
Aktør-netværk teori	6
Hybridfora og dialogisk demokrati	8
Socio-aktivt affald	15
Den danske kontrovers om deponering af radioaktivt affald	19
Atomkraft i Danmark: Kontroversens forhistorie	19
Kontroversen om deponering af radioaktivt affald i Danmark: 2003 - 2018	20
Opsamling: På sporet af en kontrovers	45
Hvad kan vi lære af kontroversen?	45
Metodiske overvejelser	46
Referencer	48
Bilag 1: Infomedia-søgning	54
Bilag 2: Mediedensitet	55

Forord

Dette specialeprojekt er skrevet i perioden februar - juni 2018 som afsluttende 30 ECTS-opgave på kandidatuddannelsen i videnskabsstudier ved Center for Science Studies på Aarhus Universitet efter to års studier af naturvidenskabernes filosofi, historie, sociologi og kommunikation. Der skal lyde en stor tak til vejleder Kristian Hvidtfelt Nielsen for inspiration til en spændende problemstilling og god og engageret vejledning.

Rosa Nan Leunbach

København

juni 2018

Indledning

Danmark har aldrig haft atomenergi som en del af sin energiforsyning, til dels på grund af en historie med stor offentlige modstand. Men siden 1955 har atomforskningscenteret Risø oplagret radioaktivt affald fra forskningsforsøg, industri og hospitalsvæsenet. I 2000 blev Risøs sidste reaktor taget ud af drift på grund af mistanke om utæthed. I 2003 blev det besluttet, at Risø skulle afvikles. Alt radioaktivt affald, både det oplagrede og de nedtagne forurenede anlæg, skulle deponeres i et såkaldt slutdepot, et permanent lager, på et endnu ukendt sted i Danmark. Deponering af radioaktivt affald er problematisk på grund af materialernes skadelighed og lange levetid, og affaldet er netop en af de største udfordringer ved atomkraft generelt. Danske eksperter gik i gang med videnskabelige undersøgelser. På baggrund af disse skulle regeringen træffe en endelig beslutning om typen af slutdepot, som skulle opføres hurtigst muligt. Men først i 2018 er det blevet besluttet, at det danske radioaktive affald skal blive på Risø i et mellemlager — altså et midlertidigt lager. Hvorfor blev eksperternes indledende anbefaling om et slutdepot ikke fulgt, og hvad er baggrunden for, at det tog det 15 år at træffe en beslutning? Det vil jeg undersøge i dette projekt.

Den danske kontrovers om deponering af radioaktivt affald udviklede sig til et af de største miljøprojekter i Danmark og var præget af stor offentlig modstand. I egenskab af en konflikt mellem videnskabelige kendsgerninger og det øvrige samfund kan man betegne det som en socioteknisk kontrovers. Sociotekniske kontroverser ligger inden for Science and Technology Studies' genstandsfelt, en nyere akademisk disciplin, hvor man betragter videnskab og samfund som et hele. Videnskabssynet inden for Science and Technology Studies gør op med det moderne skel mellem natur og kultur, mellem det materielle og det sociale — mellem eksperter og lægfolk. Man kan netop argumentere for, at der knytter sig et demokratisk problem til videnskabelig ekspertise: På den ene side har offentligheden ikke viden og kompetencer til at træffe beslutninger om teknisk komplicerede problemstillinger, og på den anden side kan beslutninger, der har store konsekvenser for samfundet, ikke overlades til et fåtal af eksperter alene.

Inspireret af min vejleder Kristian Hvidtfelt Nielsens oplæg ved en konference om forskningsbaseret politik (Nielsen, 2017) vil jeg udfolde og bruge teorien om hybridfora (Callon et al., 2009), som netop omhandler eksperternes rolle i demokratiet. Callon et al. (2009) argumenterer for, at politiske institutioner skal kunne udnytte sociotekniske kontroverser som produktive samtaler, hvor eksperter, politikere og borgere kan diskutere videnskabelige usikkerheder og træffe beslutninger i fællesskab. Den såkaldte laboratorieforskning skal understøttes af eksperimenter i den virkelige verden. Samtidig tilbyder hybridforabegrebet en metode til at undersøge vidensproduktion, der foregår i et heterogent netværk af sociale og materielle aktører i krydsfeltet mellem forskningsmiljøet og det offentlige rum, som det er tilfældet i specialets case. På den måde vil jeg udfolde den

danske kontrovers om deponering af radioaktivt affald i Callon et al.s (2009) begrebsramme, med henblik på at undersøge hvilke aktører, der har spillet en rolle for beslutningen om mellemlagerdeponering på Risø og den videnskabelige problemstilling knyttet hertil.

Callon et al. (2009) argumenterer ud fra et ideal om et dialogisk demokrati. Det er en type demokrati, der, med et reversibelt beslutningsbegreb, bygger på dialog, forhandling og øget ligestilling mellem eksperter og lægfolk. Siden 1990'erne har man på internationalt plan set en øget borgerinddragelse i håndteringen af sociotekniske kontroverser (Shapin, 2008). Mere specifikt taler man om 'the participatory turn', hvad angår deponering af radioaktivt affald (Bergmans et al., 2013). Callon et al. (2009) fremhæver netop Danmark som foregangsland, hvad angår implementeringen af dialogiske procedurer i det demokratiske arbejde med sociotekniske problemstillinger. Der er derfor grundlag for at tro, at den danske kontrovers om deponering af radioaktivt affald vil kunne eksemplificere, eller tjene som empirisk grundlag for, hybridforateoriens udvidede begreber om ekspertise og beslutning.

Et hybridforum udspiller sig i det offentlige rum og er karakteriseret ved de tre 'kræfter', myndighederne, medierne og grupperingerne (Callon et al., 2009). Jeg vil især fokusere på den offentlige debat i de danske medier og den politiske proces, og jeg afgrænser mig til at kigge på den proces, hvor myndigheder, eksperter og lokalbefolkning har interageret, og hvordan de har påvirket den endelige beslutning. Med udgangspunkt i aktør-netværk teori (Latour, 2005), som hybridforateorien bygger ovenpå, vil jeg *følge hvordan aktørerne udfolder kontroversen*: Ved at samle et datasæt af alle artikler omhandlende kontroversen vil jeg sammenligne mediedensitetens fluktuationer i relevante lokale og landsdækkende aviser. Metoden hertil er beskrevet i bilag 1 og 2. På det grundlag vil jeg, primært ud fra Undervisningsministeriets hjemmeside, hvor sagens politiske og videnskabelige dokumenter (rapporter, mødereferater, notater, lovforslag og lignende) er tilgængelige, præsentere et studium af perioden mellem 2003 og 2018 som et netværk af handlende aktører. Hensigten med denne strategi er at kaste lys over førnævnte overvejelser.

(I dette projekt vil 'borgere', 'lægfolk' og til dels 'offentligheden' blive brugt om mennesker uden videnskabelig ekspertise og uden politisk magt. 'Ekspert' vil derimod blive brugt om *'someone who masters skills with recognized (indeed certified) competence which he calls upon (either on his own initiative or in response to requests addressed to him) in a decision-making process.* (Callon et al., 2009, s. 238). Det skal dog nævnes, at denne definition til dels er kontekstafhængig, som det vil blive uddybet i afsnittet om aktør-netværk teori — eksempelvis er politikere også lægfolk i visse sammenhænge.)

Om sociotekniske kontroverser

Dette projekt undersøger en socio-teknisk kontrovers fra et STS-perspektiv (science and technology studies), ud fra hvilket videnskab og teknologi anskues i sin sociale og kulturelle kontekst. Inden jeg fremlægger konkrete beskrivelser af, samt teorier om, sociotekniske kontroverser, vil jeg kort introducere den bredere akademiske udvikling og sammenhæng, i hvilken projektet og dets teoretiske baggrund placerer sig.

Videnskaben i samfundet

Sociotekniske kontroverser er kontroverser, der går på tværs af sociale og tekniske/videnskabelige problemstillinger. I takt med at videnskaben og teknologien specialiseres og udvikles, opstår flere og flere sociotekniske kontroverser, særligt i forhold til miljø og medicin (Callon et al., 2009). Velkendte eksempler er blandt andet kontroverser om klimaforandringer, vacciner, genmodificerede fødevarer, nanoteknologi og dette projekts omdrejningspunkt; atomkraft og radioaktivt affald. Disse kontroverser har netop været genstand for STS-studier, et akademisk felt der betragter videnskab, teknologi og samfund som et hele. STS tager udgangspunkt i, at mennesker både styrer og styres af teknologien. Derfor kan videnskab og teknologi ikke undersøges adskilt fra det øvrige samfund.

Fra et STS-perspektiv er der en vis konflikt mellem videnskabernes specialisering og demokratisk deltagelse: Hvordan kan borgere i et demokratisk samfund få indflydelse på noget, som kun meget få eksperter har indsigt i? Uden at inddrage eksperter ville man risikere at træffe beslutninger på et uoplyst grundlag. Omvendt bliver kan man tale om et teknokrati, hvis eksperter overtager magten over videnskab og teknologi i samfundet. Et teknokrati betegner et samfund, hvor man antager, at offentligheden og politikere ikke er i stand til at tage stilling til videnskabelige problemstillinger. Dels på grund af manglende viden, men også fordi mennesker er styret af følelser og irrationel frygt. Derfor overlades komplekse videnskabelige problemstillinger til eksperter, som ikke nødvendigvis er folkevalgte (Shapin, 2008). Den teknokratiske idé udspringer til dels af modernitetens store dikotomier mellem natur og kultur, mellem viden og værdier (Bucchi, 2009, Callon et al., 2009). Dels hænger det sammen med fremkomsten af moderne fysik (kvantemekanikken og relativitetsteorien i starten af det 20. århundrede), som fostrede en ide om, at naturvidenskaben er 'for svært' for lægfolk at forstå (Bucchi, 2008).

Men i løbet af 1960'erne begyndte kritikken af teknokratiet og ekspertvældet at spire, og i løbet af 1980'erne og 1990'erne voksede et nyt perspektiv på forholdet mellem videnskab og samfund frem og satte sit præg på den akademiske og politiske dagsorden. STS udviklede sig til en selvstændig tilgang til studier af videnskab, teknologi og samfund og kontroverser herimellem. Man så nu, at offentlige institutioner i mange lande fik øget fokus på

borgerinddragelse netop i forhold til kontroversielle områder inden for videnskab og teknologi (Hackett, 2008, Shapin, 2008). Denne nye tilgang omfatter et helt nyt perspektiv på den måde, viden bliver produceret, diskuteret og legitimeret. Her opfatter man ikke den offentlige modstand mod videnskab og teknologi som et resultat af uvidenhed, og lægviden reduceres ikke til en underlegen udgave af ekspertviden. De to ting opfattes som kvalitativt forskellige. Denne udvikling knytter sig også til diskussionen om Public Understanding of Science og Public Engagement in Science, som jeg dog ikke vil udfolde her. Derudover hænger den mere dialogiske tilgang til videnskab og samfund sammen med ideen om demokratisering af naturvidenskaben, hvor offentligheden gives adgang til at diskutere og kontrollere de spørgsmål, som ellers er forbeholdt den faglige elite (Bucchi & Neresini, 2008). Det nye perspektiv på vidensproduktion stiller netop nye spørgsmål til, hvad en ekspert, og ekspertens rolle, er — det vil jeg komme nærmere ind på senere.

Aktør-netværk teori

Aktør-netværk teori (ANT) er en gren af STS. Her sidestilles det sociale og det materielle i undersøgelsen af sociotekniske kontroverser. I min udredning af den danske kontrovers om radioaktivt affald tager jeg afsæt i grundlæggende ANT-principper om aktører og relationer herimellem. ANT er en deskriptiv teori og en metode til at evaluere heterogene netværk ved at *'follow the actors themselves'* (Latour, 2005, s. 12). Samtidig er ANT den bredere teoretiske baggrund for Callon et al.s (2009) hybridforabegreb, som jeg vil analysere kontroversen ud fra.

Bruno Latour, en fransk filosof og sociolog, er en central person bag ANT. Han har udviklet feltet i samarbejde med Michel Callon og John Law i 1980'erne på baggrund af feltstudier af naturvidenskabeligt arbejde. I 2005 udkom den første systematiske introduktion til teorien og dens brug, *'Reassembling the social'* (Latour, 2005). Her præsenterer Latour sit overordnede ærinde, et opgør med den udelukkende 'sociale' sociologi og socialkonstruktivismen. I ANT er det sociale nemlig ikke en årsag men også i sig selv en konstruktion — altså et resultat af interaktioner mellem både personer, ting, kendsgerninger og ideer. I ANT-termer kaldes det for en symmetri mellem det sociale og det materielle.

Den moderne opdeling mellem struktur og aktør, mellem samfund og videnskab og teknologi, er nemlig, ifølge Latour (2005) en forsimplet måde at beskrive processer, hvor der indgår hybrider af sociale, naturlige og tekniske elementer. Videnskab og samfund er to kategorier, som virkeligheden overskrider: Fænomener som sociotekniske kontroverser eksisterer netop på tværs af opdelingen mellem det sociale og det materielle, fordi teknologi åbner muligheder og laver forhindringer, som har direkte betydning for det sociale.

Netværk og aktører

Netværket findes ikke, det foregår. Det er relationer mellem heterogene elementer, som mennesker og ting, der udgør netværket. Netværket er, i dette tilfælde, ikke noget der

eksisterer i sig selv som en fast struktur. Fra et ANT-perspektiv er alt i relation med hinanden. Der er ikke nogle på forhånd givne systemer og strukturer. Relationer bliver 'indfanget' eller afgrænset ved at blive italesat. Netværket udvikler sig altså gennem italesættelser — relationer trækkes frem og andre reduceres afhængig af, hvilke der får opmærksomhed (Olesen & Kroustrup 2007). En aktør skal forstås som en slags punkt i netværket, som kan indtage pladsen på forskellige måder. Aktøren er den, eller det, der handler. Aktøren rummer flere muligheder, idet netværket er foranderligt, og aktøren er noget forskelligt i forskellige relationer og interaktioner. Derfor er aktør og netværk på en måde to sider af samme sag, for aktørerne er defineret i kraft af de relationer, de indgår i. Netop derfor kan netværket ikke eksistere som en fastfrosset struktur, idet grupper og relationer dannes og opløses konstant. Selvom alt i princippet kan sættes i relation, er en aktør kun en handlende aktør, når den spiller en rolle for det fænomen, der undersøges. Dermed er Latours pointe, at man både skal betragte genstande og ideer som handlende aktører, der muliggør netværkets dynamik og forandring, men ignorere aktører, der ikke handler i relation til det undersøgte fænomen.

ANT som metode

'ANT claims to be able to find order much better after having let the actors deploy the full range of controversies in which they are immersed' (Latour, 2005, s. 23).

En kontrovers er et udgangspunkt for at spore relationer mellem aktører ved at lade dem definere sig selv. Det betyder ikke, at man ikke skal lede efter orden og mønstre i kontroversen, det skal bare være efter, aktørerne har udfoldet og optegnet deres netværk. ANT-forskeren skal altså ikke på forhånd inddele mennesker og ting i prædeterminerede kategorier, men have fokus på processer. ANT skriver sig ind i en deskriptiv strømning inden for socialvidenskaberne, hvor man som forsker skal *vise* de dynamiske interaktioner og relationer og ikke forklare dem ved at koble årsag og virkning (Gad & Jensen 2007). Det er også derfor, ANT både er en teori og en metode, der sætter forskeren i stand til at lade aktører komme til orde, før aktørernes handlinger analyseres. I ANT er der derfor ikke givet nogen aprioriske grænser for, hvor empirien kan findes, eller hvilke steder der giver indsigt om et givent fænomen. I situationer hvor grupperinger er usikre, hvor genstandsfeltet fluktuerer, bør man ikke på forhånd afgrænse form og størrelse af relationer, skriver Latour (2005). Når netværket evalueres på skrift, fungerer teksten som en fremhævelse af de spor, de handlende aktører efterlader. Der er en form for forening af beskrivelse og forklaring — man forklarer ikke, hvad der forårsager hvad, men konstruerer en sammenhæng af handlinger. Netværket bærer forklaringen i sig selv:

'Either the networks that make possible a state of affairs are fully deployed - and then adding an explanation will be superfluous — or we 'add an explanation' stating that some other actor or factor should be taken into account, so that it is the description that should be extended one step further.' (Latour, 2005, s.137).

Fra et ANT-perspektiv kan kontroversen om radioaktivt affald altså betragtes som et heterogent netværk af både sociale aktører, det radioaktive affald samt videnskabelige

kendsgerninger om affaldet og samfundet. Ved at tage udgangspunkt i ANT som deskriptiv teori og metode til at udfolde kontroversen, bestræber jeg mig på at følge de forbindelser og grupperinger, der dukker op i kildematerialet og ikke definere på forhånd, ud fra en fastlagt model for dynamikkerne mellem videnskab og samfund, hvilke aktører, jeg vil beskæftige mig med. Men da min undersøgelse baserer sig på dokumentation fra udvalgte databaser, og ikke feltstudier, kan det diskuteres om selve afgrænsningen af kildematerialet er i overensstemmelse med den åbne ANT-tilgang. Som jeg vil komme ind på senere, vil jeg lade fluktuationer i medierne pege mig i retningen af kontroversens handlende aktører. Jeg vil holde kontroversen op i mod Callon et al.s (2009) teori om *hybridfora*, der kan betragtes som en form for normativ udvidelse af Latours (2005) ANT. Det vil blive uddybet i det følgende.

Hybridfora og dialogisk demokrati

‘Acting in an uncertain world’ af Callon et al. (2009) er overordnet et forslag til, hvordan demokratiet kan håndtere sociotekniske kontroverser gennem ændrede begreber om ‘beslutning’ og ‘ekspert’. Dagens samfund er ifølge Callon et al. (2009) ikke indrettet til at rumme usikkerheder forbundet med videnskabelig og teknologisk udvikling samt de kontroverser, som følger heraf. Deres teori om *hybridfora* tager udgangspunkt i ANT men inddrager normative begreber om beslutningstagning: Teorien er både en måde at undersøge vidensproduktion igennem kontroverser og et middel til at opnå det, de betegner som dialogisk og teknisk demokrati. Ved at udfordre den såkaldte dobbelte delegation, arbejdsdelingen mellem eksperter og lægfolk og borgere og repræsentanter i demokratiet, bliver det muligt at handle demokratisk på et usikkert videnskabeligt grundlag. I det følgende vil jeg præsentere centrale begreber i teorien om *hybridfora* (Callon et al.’s (2009) engelske begreber anført i parentes), inden for hvis rammer, jeg vil udfolde den danske kontrovers om deponering af radioaktivt affald.

Callon et al. (2009) argumenterer ud fra en påstand om, at det politiske beslutnings-organ i det moderne vestlige demokrati ikke er indrettet til at varetage den voksende usikkerhed, der er forbundet med den hurtigt accelererende forskning og teknologi. Det moderne vestlige demokrati er det delegative demokrati — en mellemting mellem det repræsentative demokrati, hvor de folkevalgte træffer beslutninger på folkets vegne, og direkte demokrati, altså folkeafstemninger. I det delegative demokrati uddelegeres magten til politikere, og arbejdet delegeres mellem politikere og eksperter. Når et sådant demokrati ikke kan rumme de omtalte usikkerheder, skyldes det to store opdelinger mellem videnskabelige eksperter og lægfolk, samt mellem borgere og deres beslutningstagende repræsentanter. Opdelingen bygger på en arbejdsfordeling, hvor eksperter alene har ansvaret for det videnskabelige arbejde. De folkevalgte beslutningstagere træffer så beslutninger på det videnskabelige grundlag ud fra de værdier og meninger, de står for, som repræsentanter for borgerne. Ud fra et STS-perspektiv er disse opdelinger netop ikke i overensstemmelse med videnskabens og teknologiens faktiske dynamikker, da viden og værdier ikke kan skilles ad. I modsætning til det delegative demokrati står derfor det dialogiske demokrati. Her er dialogen det bærende

element, frem for valg og repræsentation. Beslutninger legitimeres ved forhandling frem for stemmetælling. Derfor vægtes en pluralitet af forskellige holdninger, der kan samles i enighed, højere end kvantiteten af stemmer.

Hybridfora — en organisering af sociotekniske kontroverser

Ved at studere forløbet af en række sociotekniske kontroverser, blandt andet om deponering af radioaktivt affald i Frankrig, identificerer Callon et al. (2009) hybridfora som et koncept, hvormed teknisk demokrati kan realiseres i praksis, og eksperter, lægfolk, borgere og politiske repræsentanter kan bringes i konstruktiv dialog. Hybridforummet er det dialogiske rum, eller netværk, hvor en videnskabelig kontrovers udspiller sig i krydsfeltet mellem organiseret dialog og spontane ytringer. *Hybrid* fordi der er tale om en heterogen gruppe af forskellige aktører (eksperter, lægfolk, teknikere, politikere, borgere etc.), og fordi det omfatter problematikker på flere forskellige planer (sociale, tekniske, økonomiske, politiske, etiske etc.). *Forum* fordi meningsudvekslingen udspiller sig i et åbent og offentligt rum, på tværs af tilhørsforhold, hvor grupper uden officielle talspersoner kan komme til orde. Hybridforabegrebet er ikke bare et fænomen i sig selv men også et analyseværktøj. Hybridforummet som analyseværktøj gør status over kontroversen, og gør situationen begribelig — synliggør de involverede grupper, deres identitet og interesser. Det har rod i ANT-argumentet, der siger, at når først viden har stabiliseret sig som kendsgerninger og teorier, er det vanskeligt at undersøge, hvordan samme viden er produceret. Derfor udgør de sociotekniske processer, der præger den videnskabelige praksis, en slags metodologiske håndtag for STS-forskeren (Latour, 2005).

Fra et teknisk demokratisk perspektiv betragtes kontroversen altså som en frugtbar situation, en form for åbning i vidensproduktionen, der gør det muligt at undersøge *overløb* (*overflows*). Kontroversen er en ressource og ikke en forhindring, som det ville være i en teknokratisk kontekst — altså i en mere traditionel struktur og opdeling mellem eksperter og lægfolk.

Overløb kan forstås som et billede på uventede tekniske og sociale hændelser, som følger af usikkerheder og giver anledning til problemer. Kontroverser opstår jo netop som følge af usikkerheder, og ikke risici — et vigtigt skel hos Callon et al. (2009). En risiko betegner en identificerbar fare tilknyttet en specifik hændelse eller række af hændelser. En risiko er altså en reel fare, hvis konsekvenser er kendte. På den måde kan man træffe en rationel beslutning på baggrund af en risiko, fordi man er bevidst om konsekvensernes sandsynlighed.

Usikkerhed er derimod et mere abstrakt begreb. Det dækker over alt det, *man ikke ved, man ikke ved*. Hybridforummet som struktur anskueliggør to typer usikkerheder: Usikkerheder omkring viden om verden samt usikkerheder omkring samfundets indretning (grupperinger, magtstrukturer og arbejdsdeling).

I det delegative demokrati er der netop ikke plads til usikkerheder, argumenterer Callon et al. (2009), da dets procedurer er lineære: Når en videnskabelig problemstilling har forladt eksperternes domæne i laboratoriet og er i politikernes hænder, er problemstillingen blevet til

en kendsgerning karakteriseret ved konkrete risici, som kan handles på ved en afvejning af værdier. Den folkevalgte politiker handler på grundlag af nogle værdier, der repræsenterer et offentligt flertal. Værdierne er så at sige fastlagt på forhånd. Der er derfor ikke plads til at forhandle en ny mening, den konkrete problemstilling kan give anledning til hos borgerne. Når eksperternes løsning implementeres i samfundet, vil usikkerheder vise sig i form af overløb, men da er problemet ude af eksperternes hænder.

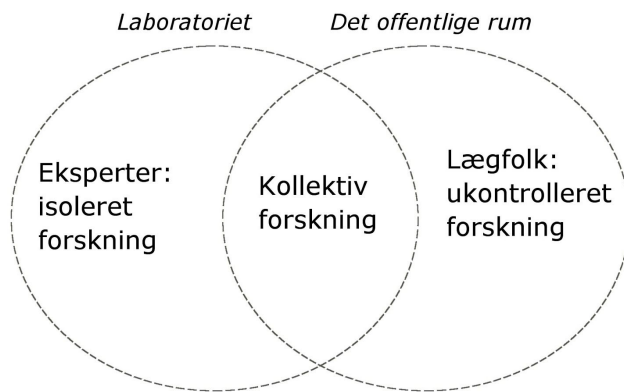
Isoleret forskning og offentlig ekspertise

Isoleret forskning (confined research) betegner det traditionelle videnskabelige arbejde, som tog form under den kolde krig i samarbejdet mellem militæret og det lukkede videnskabelige miljø. Eksperter foretager eksperimenter i laboratorier uden indblanding fra det øvrige samfund, så parametre kan kontrolleres bedst muligt. Det skal bemærkes at en central pointe i ANT og hos Callon et al. (2009) er, at laboratoriet ikke blot er det fysiske rum, hvor der udføres eksperimenter, men at laboratoriet har en selvstændig vidensproducerende og erkendelsesmæssig betydning — laboratoriet *er* den isolerede forskning. Det giver derfor ikke mening at spørge, hvor laboratoriet stopper og samfundet begynder (Latour, 2005). Den isolerede forskning er designet til at være præcis, nøjagtig og effektiv med det formål at producere universelle sandheder.

Ukontrolleret forskning (research in the wild) foregår uden for laboratoriet — i offentligheden. Her er det lægfolk, der producerer viden direkte ved at genbruge allerede eksisterende videnspraksisser eller etablere deres egne, samt konsultere eksisterende viden, eller indirekte ved at påvirke, og kommunikere med, den isolerede forskning. Ved at akkumulere og sammenligne erfaring indbyrdes tilvejebringer lægfolk en slags offentlig ekspertise, som er lige så autentisk som eksperternes. Ukontrolleret forskning har ikke samme epistemologiske status som isoleret forskning, og i sammenligning hermed kan lægfolkets viden måske betragtes som upræcis. Men ikke desto mindre er det lægfolkene, offentligheden, der har mest erfaring med egne behov og omgivelser, når viden om verden i sidste ende skal bringes i spil. Et socioteknisk kontrovers kan netop opstå mellem den isolerede og den ukontrollerede forskning.

Den virkelige verden kan ikke undersøges i et laboratorium. Viden om verden er derfor et resultat af *kollektiv forskning (collaborative research)* (se figur 1). I den kollektive forskningsproces arbejder den isolerede og ukontrollerede forskning side om side i udforskningen af kontroversielle usikkerheder. Udforskningen udvikler sig som løbende handling på de førnævnte overløb — aktører påvirkes af tidligere usynlige overløb, inddrages i kontroverset og synliggør dermed nye problemstillinger. På den måde påvirkes udforskningens retning. Der kan synliggøres nye forbindelser mellem virkning og årsag, eller nye usikkerheder kan vise sig, efterhånden som nye aktører peger på nye overløb. Lægfolk stiller både spørgsmål til videnskabens resultater og usikkerheder: Den isolerede forskning kan identificere konkrete risici, der medfører at nye aktører involveres i debatten, som igen foreslår nye undersøgelser og peger på nye forskningsspørgsmål. Derfor sker der også en

såkaldt rekonfigurering af det sociale landskab: Der skabes nye grupperinger, eller eksisterende grupper aktiveres. På den måde har kontroverset potentiale til at skabe - ikke et kompromis mellem to parter - men konstruktionen af en *fælles verden*, som omfatter laboratoriet og offentligheden og en vidensgenererende dynamik. Ved at organisere et hybridforum kan dette potentiale udnyttes til at skabe teknisk demokrati, og det er her det normative element i hybridforateorien kommer til udtryk.



Figur 1: Kollektiv forskning

Tre demokratiske procedurer

Ifølge Callon et al. (2009) opstår kontroverser mellem den isolerede forskning og offentligheden typisk tre forskellige steder i den videnskabelige proces: Når lægfolkenes indvendinger ikke tages til efterretning af videnskabelige eksperter, når forskningsfællesskabet lukker sig om sig selv, og når forskningens resultater, ny viden, konfronteres med den virkelige verden igen. Her er den dialogiske 'løsning', at involvere borgerne i formuleringen af nye problemstillinger, at involvere borgerne i selve de videnskabelige undersøgelser og involvere borgerne i at implementere den nye viden i samfundet igen. Ud fra empirisk erfaring med sociotekniske kontroverser identificerer Callon et al. (2009) tre procedurer med dialogiske kvaliteter, der eksisterer i demokratiet i dag.

I fokusgruppe-interviewet diskuterer få borgere et åbent stillet spørgsmål i løbet af et enkelt møde med en ikke-ekspert moderator. Sammenlignet med spørgeskemaundersøgelser tillader fokusgruppen en kollektiv dynamik og muligheden for, at nye synspunkter kan komme i betragtning. Mens fokusgruppe-interviewet ikke bidrager til at skabe direkte dialog mellem den isolerede og ukontrollerede forskning, kan det indirekte bringe nye forskningsspor frem i lyset og påvirke den isolerede forsknings dagsorden. Fokusgruppe-interviewet bringer ikke nye identiteter og grupperinger frem i lyset, da deltagerne er udvalgt på baggrund af en allerede fastlagt identitet.

En offentlige høring om et socio-teknisk projekt tillader berørte borgere at udtrykke deres holdning og giver offentligheden indsigt i projektets konsekvenser i løbet af et dagsarrangement. Offentlige høringer kritiseres generelt for ikke at blive brugt som et værktøj til konsultation men snarere som en måde, hvorpå myndighederne kan dæmpe

offentlig modstand. Til gengæld giver den offentlige høring i større grad anledning til samarbejde mellem isoleret og ukontrolleret forskning, fordi borgerne her er i direkte kontakt med eksperterne. Afhængig af hvem der deltager, har en offentlig høring potentialet til at rekonfigurere det sociale landskab og fordre nye grupperinger.

Konsensuskonferencen udspiller sig som organiseret dialog mellem et ekspert- og et borgerpanel. Callon et al. (2009) fremhæver danske konsensuskonferencer som et af de mest lovende eksempler blandt europæiske tiltag, der prøver at håndtere sociotekniske kontroverser. Konsensuskonferencer inkluderer lægfolk i den problemafgrænsning, der traditionelt er forbeholdt beslutningstagere og videnskabelige eksperter. Målet med konsensuskonferencer er at skabe og strukturere den bredeste debat for at oplyse beslutningstagere omkring tekniske usikkerheder. Den omfatter typisk borgere uden ekspertviden, som ikke selv er direkte berørt af sagen med den hensigt at sikre den bredest mulige diversitet af meninger og stemmer. Borgerne bliver undervist i den nødvendige viden for at forstå projektets indhold. På den baggrund skal borgerne komme med en række spørgsmål, som eksperterne skal debattere. Men eksperterne er ofte repræsentanter for aktører, der har været på banen i kontroversen i længere tid, og det kan være problematisk, mener Callon et al. (2009).

Fælles for ovennævnte eksempler på procedurer er, at de ikke nødvendigvis fordrer dannelsen af nye grupperinger. Den isolerede og ukontrollerede forskning mødes direkte og indirekte i afviklingen af disse procedurer, og det er vigtigt for den videre udforskning, der bør foregå uden for de planlagte procedurer, i det offentlige rum. Men procedurerne sikrer ikke i sig selv et sådant varigt samspil:

“No procedure by itself can guarantee the existence and durability of such a space, which is born from the conjoined action of the state, the media and the groups themselves. That is why the notion of hybrid forum is not deducible to that of procedures.” (Callon et al., 2009, s. 189).

Det offentlige rum

En planlagt dialogisk procedure skaber ikke et dialogisk demokrati i sig selv. For at skabe en fælles verden, som ikke er opdelt af den dobbelte delegation, er det offentlige rum nødt til at være struktureret til at rumme og implementere procedurerne i praksis:

“It is not so much a question of ensuring the link with a hypothetical decision making, as of enabling different groups, and notably those that are emerging, to enter public space. (...) In fact, organizing debates and launching collective research is of no use if there is no mechanism enabling actors to leave their private sphere, if there is no accessible space of evolving confrontation.” (Callon et al., 2009, s. 187).

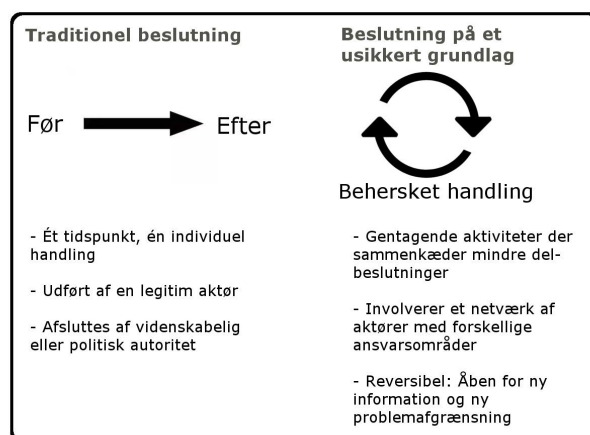
Medier, myndigheder og retten til ytrings- og forsamlingsfrihed er de tre ‘kræfter’ i det offentlige rum, der skal spille sammen for at muliggøre hybridforummets dynamik. At grupper uden for den organiserede dialog kan blive hørt, er afgørende for det dialogiske demokrati. Medierne udgør en form for infrastruktur, der bringer holdninger og kontroverser

frem i lyset. Så snart aktører optræder i medierne, bliver de tvunget til at forholde sig til hinandens positioner. På den måde har medierne en stor indflydelse på organiseringen og tilblivelsen af en debat. Medierne giver grupperne en måde, hvorpå de kan se og påvirke hinanden. Det offentlige rum er nødt til at være organiseret og indrettet til at rumme hybridforummets udfoldelse. Men der er stadig lang vej til den konkrete organisering af et offentligt rum, som muliggør teknisk demokrati, og erfaringen med tilnærmelsesvis dialogiske procedurer er begrænset:

“In what must such an organization consist? Although some elements emerge on the basis of available experience, we are still far from being able to give satisfactory specifications. It would seem that associations, the media, and the public authorities must all contribute if the dynamic of exploration of a common world is to be maintained.” (Callon et al., 2009, s. 181).

Behersket handling

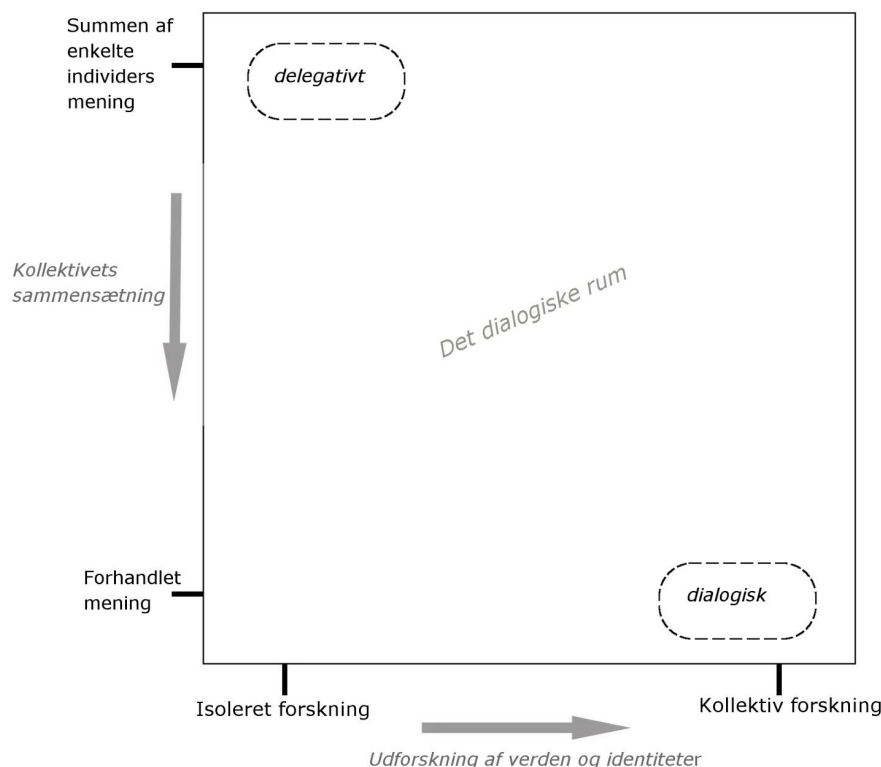
Behersket handling (measured action) er Callon et al.s (2009) bud på et princip, der bør ligge til grund for dialogiske procedurer. Hybridforummet og det tekniske demokrati forudsætter nemlig en udskiftning af den traditionelle beslutningsmodel. I det delegative demokrati er viden og valg adskilt, eller uddelegeret, da videnskabelige eksperter producerer den ubestridelige viden, mens politikere træffer valg på baggrund heraf. Den traditionelle beslutning er netop en negligering af videnskabelige usikkerheder, da beslutningstagerne ikke får adgang til eksperternes domæne, hvor usikkerhederne er synlige, jævnfør det konstruktivistiske ANT-videnskabssyn. Behersket handling beskriver en måde at handle på et videnskabeligt grundlag uden at negligere usikkerheder. Behersket handling skal ses i modsætning til en traditionel beslutningsproces, der i højere grad er opdelt i et ‘før’ og et ‘efter’. I stedet for et skelsættende valg har vi her en dynamik af konsulterende procedurer, hvor der er mulighed for at gå frem og tilbage, revidere og evaluere i lyset af ny viden og erfaring — altså en mere cirkulær beslutningsproces. Det modsatte af den lineære beslutningsproces er derfor ikke stilstand, men en gradvis tilnærmelse til et valg med plads til justeringer og korrektioner (se figur 2).



Figur 2: To beslutningsmodeller (modificeret fra Callon et al. (2009), s. 222).

En fælles verden

Hybridfora-teoriens idealer om en fælles verden er opsummeret i figur 3, der illustrerer de to dimensioner i det dialogiske rum:



Figur 3: *Det dialogiske rum* (modificeret fra Callon et al. (2009), s. 135).

Graden af samarbejde mellem den isolerede og ukontrollerede forskning er illustreret på første-aksen i figur 3. Et minimum af samarbejde, mod venstre på akse, svarer til isoleret forskning, hvor videnskab og teknologi først møder verden uden for laboratoriet, når kendsgerninger er etableret. Længere mod højre placerer sig et mere omfangsrigt samarbejde, hvor offentlig ekspertise inddrages i selve det videnskabelige arbejde. Den højeste grad af samarbejde, i overensstemmelse med det dialogiske ideal, er når isoleret og ukontrolleret forskning i fællesskab bidrager til formulering og afgrænsning af den kollektive forskning. Det er altså i høj grad et spørgsmål om, hvornår i processen 'laboratoriet' bliver åbent for offentligheden, og om at offentlig ekspertise hverken betragtes som en forhindring eller en tilføjelse, men en integreret del af vidensproduktionen. Anden-aksen i figur 3 beskriver sammensætningen af forskningskollektivet, altså hvilke aktører der bidrager og har en stemme i den kollektive forskning. Øverst har vi summen af enkelte individers mening, som i det delegative demokrati, det som Callon et al. (2009) kalder '*constitution by aggregation*'. Nederst har vi en sammensætning af forhandlende aktører i dialog, en struktur hvor der er plads til at skifte mening. Det er det, Callon et al. (2009) kalder '*constitution by composition*'.

'Acting in an uncertain world' er helt overordnet et argument for, at den kollektive forskning er en måde at handle i en usikker verden. Det dialogiske demokrati bygger på en åben social

struktur, med plads til at nye grupper og identiteter kan dukke op og komme i spil (rekonfigurering af det sociale landskab), og en mangfoldighed af stemmer kan blive hørt. Eksperter og borgere skal gå i dialog, og efterhånden som ny viden produceres og accepteres, dannes nye grupper og identiteter, som igen indgår i den kollektive forskning. Det kræver et samspil mellem myndigheder, medier og grupper og plads til spontan gruppedannelse, at facilitere den kollektive forskning. Behersket handling er det princip, der bør ligge til grund for de dialogiske procedurer i stedet for den traditionelle beslutningsproces. Men hvordan procedurerne helt konkret skal organiseres, så de inkorporerer behersket handling, kræver mere praktisk erfaring, konkluderer Callon et al. (2009).

Socio-aktivt affald

Undersøger man radioaktivt affald som en socioteknisk problematik, er det svært at ignorere kernefysikkens og atomkraftens relativt korte og turbulente historie. Radioaktive stoffer har særlige fysiske egenskaber, som, sammen med atombombningerne under 2. verdenskrig, har givet det fysiske fænomen en særlig negativ status i offentligheden. Samtidig er atomkraftsdebatten et af de første og største eksempler på offentlig modstand mod videnskab og teknologi (Bucchi, 2009). Mange STS-studier har undersøgt atomkraft fra et videnskabssociologisk perspektiv, og deponering af radioaktivt affald kan siges at være et ny-klassisk eksempel på en socio-teknisk kontrovers (Callon et al., 2009, Strandberg & Andrén, 2009). Jeg vil derfor fremhæve historiske begivenheder, der har spillet en vigtig rolle for den offentlige bevidsthed om radioaktivitet og dermed radioaktivt affald. Jeg vil endvidere opridsede nogle vigtige pointer fra STS-forskningen på området.

Atomkraft og offentligheden

Radioaktivitet blev opdaget i slutningen af det 19. århundrede, og det er endnu ikke 100 år siden (1932), at Ernest Rutherford opdagede, at deling af atomer med en protonaccelerator kunne udløse store mængder energi. Først i midten af 1900-tallet opnåede kernefysikken status som en egentlig normalvidenskab — altså et veletableret forskningsområde med bred enighed om teorier og begreber. De første kernereaktorer, anlæg hvor atomkerner spaltes eller sammensmeltes, blev bygget under 2. verdenskrig, blandt andet for at fremstille det radioaktive materiale plutonium til atomvåben (Danielsen, 2006).

Radioaktive stoffer indeholder atomer i en ustabil tilstand, som vil søge at komme i en stabil tilstand. Under denne proces udsender atomet radioaktiv stråling (enten alfa- eller beta-partikelstråling eller elektromagnetisk gammastråling). Strålingen er ioniserende, det vil sige, at den har så høj energi, at den kan løsrive elektroner fra atomer og molekyler og dermed ændre disses kemiske egenskaber. Derfor kan radioaktiv stråling være skadelig for mennesker og levende organismer, fordi atomare og molekylære strukturer i cellerne kan blive ødelagt. Stråling kan medføre kortsigtede skader, som forbrænding, langsigtede skader, som leukæmi eller lungekræft, eller genetiske skader, der først kommer til udtryk i efterfølgende generationer. Men mennesker er hele tiden udsat for radioaktiv stråling fra

omgivelserne, eksempelvis fra radioaktive materialer i jorden, i byggematerialer og fra kosmisk stråling fra rummet. Skadeligheden af radioaktive materialer er altså et spørgsmål om strålingstype og -dosis.

Atombomberne over Hiroshima og Nagasaki i 1945 under 2. verdenskrig kan betragtes som begyndelse på den offentlige bevidsthed om atomkraft og radioaktivitet. Billeder af ødelæggelser og paddehatteskyer cirkulerede i medierne, hvor frygten for den menneskeskabte, ukontrollerede teknologi bredte sig (Gamson & Modigliani, 1989). Men efter krigen kom der mere fokus på atomkraftens potentiale som energikilde — man havde fundet ud af, hvordan man kunne generere elektricitet ved kontrolleret spaltning af radioaktive stoffer, som for eksempel uran, i en atomreaktor. Begivenheder som Genève-konferencen i 1955, om den fredelige udnyttelse af atomkraft, var med til at tegne et fredeligt og positivt billede af atomteknologiens muligheder (Nielsen et al., 1998).

Atomteknologiens ødelæggende kræfter var dog ikke glemt, og omkring 1960 tog den første modstandsbevægelse form, som opponerede mod prøvesprængninger af atomvåben i atmosfæren. Det skabte opmærksomhed blandt offentligheden, især omkring de langsigtede farer ved stråling, og der opstod lokale kontroverser omkring opførelsen af atomkraftværker. Oliekrisen i 1973 påvirkede flere lande til at investere i atomkraft, samtidig med at mediedækningen accelererede, og blandt offentligheden spredte der sig bekymringer om omkostninger, frygt for udslip og atomkrig mellem USA og Sovjetunionen. Man kan argumentere for, at lægpersoners manglende hverdagserfaringer med radioaktivitet og kernekræfter skaber frygt, da den individuelle meningsdannelse kommer til at afhænge meget af mediernes fremstilling (Gamson & Modigliani, 1989). Der samledes derfor mange anti-atomkraft grupperinger, som arbejdede på at bringe de negative aspekter af atomkraft på den politiske dagsorden, og affaldshåndteringen var også meget omdiskuteret allerede dengang (Nielsen et al., 1998).

Radioaktivt affald

Radioaktivt affald er flere ting: Det er altså radioaktive *fissionsprodukter*, der er tilovers når eksempelvis uran er blevet spaltet i et atomkraftværk, men det er også alt andet affald, der udsender ioniserende stråling — blandt andet fra hospitaler, industri, landbrug og forskning. Udfordringen med denne type affald er, at det ikke umiddelbart kan uskadeliggøres, fordi det kan have en meget lang henfaldstid. Især fissionsprodukterne kan have en henfaldstid på op til hundrede tusinder år, da kraftværkerne kun kan udnytte en meget lille procentdel af det radioaktive brændsels potentiale (Strandberg & Andrén, 2009).

Der findes forskellige strategier til håndtering af det problematiske affald, afhængig af om affaldet er kort- eller langlivet (med en halveringstid mindre eller større end 30 år) og høj-, mellem- eller lavaktivt (alt efter affaldets varmeudvikling) (Rahman, 2008).

Fællesbetegnelsen for 'oprydning' af radioaktive materialer er *dekommissionering*.

Dekommissionering omfatter afviklingen af de tekniske anlæg: Tømning af reaktorer, kemisk

behandling af de radioaktive materialer og rensning af bygninger og arealer, så al aktivitet fjernes — for materialer kan blive radioaktive, hvis de har været udsat for bestråling. I sidste ende kan radioaktivt affald deponeres, isoleret fra mennesker og miljø, indtil den ioniserende stråling ikke længere er skadelig.

Man skelner mellem mellemlagring og slutdeponering. Et mellemlager er en konstruktion, hvor radioaktivt affald kan opbevares midlertidigt i en begrænset periode. Her er sikkerheden afhængig af mennesker på grund af overvågning og strømforsyning. Mellemlagre kan eksempelvis være vandtanke, der bremser den ioniserende stråling, og som kræver strøm for at holdes nedkølet. Et slutdepot er en konstruktion eller et anlæg, hvor radioaktivt affald placeres uden hensigt om senere at udtage det (medmindre det er et særligt reversibelt slutdepot). Når depotet er fyldt, bliver det lukket og forseglet. Herefter er sikkerheden afhængig af passive sikkerhedsbarrierer, det vil sige samspillet mellem affaldsbeholdere og de konstruktioner de er placeret i, samt geologiske lag der omgiver depotet, hvis det er gravet ned. Det betyder, at de radioaktive stoffer i affaldet over tid dels vil henfalde, så de ikke udgør en risiko for det omgivende miljø. Et slutdepot er netop nødt til at være uafhængigt af menneskelig kontrol, da affaldets skadelighed kan overleve mange generationer. Dyb geologisk deponering, gravet flere hundrede meter ned i visse typer geologiske lag, betragtes som den sikreste type slutdepot blandt videnskabelige eksperter, men der findes endnu ikke et færdigbygget af slagsen — i Finland er man ved at bygge verdens første (World Nuclear Association, 2017).

Socio-aktivt affald og ‘the participatory turn’

Men én ting er, hvad videnskaben accepterer som sikker håndtering af radioaktivt affald — en anden ting er offentlighedens syn på samme sag. De fleste vestlige lande har oplevet stor offentlig modstand, siden man begyndte at undersøge lokationer for depoter til radioaktivt affald i 1970’erne (Bergmans et al., 2015). *‘Radioactive waste has become socio-active’* skriver Callon et al. (2009, s. 109), fordi teknokraterne er blevet ramt af deres egne beslutninger — der opstår nemlig problemer, når eksperternes videnskabelige løsning skal implementeres i samfundet. Denne problematik har været genstand for en række STS-studier, blandt andet med fokus på diskurs og offentlig kommunikation omkring radioaktivitet (eksempelvis Shriver & Messer, 2010, Kang & Jang, 2013, Pajo, 2016 og Ocelik et al., 2017). Et andet, nyere forskningsperspektiv sætter, ligesom denne opgave, fokus på borgerinddragelse i forhold til lokalisering af depoter (eksempelvis Anshelm & Galis, 2009, Bergmans et al., 2015, Di Nucci & Brunnengräber, 2017 og Fan, 2018). Forskningen har identificeret en ny tendens inden for radioaktivt affald som socioteknisk problem, som også har relevans for den danske kontrovers: ‘The participatory turn’. For at håndtere de mange kontroverser bedst muligt er der siden slutningen af 1990’erne sket en praktisk ændring fra en teknokratisk til en mere dialogisk og deltagerorienteret tilgang til sociotekniske problematikker omkring radioaktivt affald:

“(...) we have witnessed across the European Union (EU), a shift from a purely technical approach to one that includes stakeholders and the public in decision-making process and

aims to integrate, to a bigger or lesser extent, the technical with the social. These initiatives must be seen as responses to public criticism of existing top-down approaches and what could be called the technocratic failure of radioactive waste management.” (Bergmans et al., 2013, s. 349).

Den franske Bataille-lov er et eksempel på ‘the participatory turn’ og også en del af det empiriske grundlag bag teorien om hybridfora (Callon et al., 2009). I 1987 fremlagde franske eksperter dyb geologisk deponering som eneste mulige løsning for landets radioaktive affaldsproblem. Lokale borgere fra den potentielle depot-lokation samlede sig i modstandsgrupper og krævede mere information. Det tolkede myndighederne som videnskabelig uvidenhed — at borgerne ikke forstod, hvorfor det radioaktive affald var ufarligt. Men borgerne reagerede i høj grad på grund af socioøkonomiske bekymringer: Vinbønder og fjerkræavlere var nervøse for de negative konsekvenser, som depotet ville have for deres forretninger. Lokalpolitikere gik i forsvar over for regeringen for at værne om vælgerens interesser, og de forlangte mere ekspertise og bedre overvejelse af de socioøkonomiske aspekter af problemet. Demonstrationerne voksede sig større, og eksperterne måtte beskyttes af politiet, og det endte med, at risikoen for oprør og modstand overtog dagsordenen i stedet for sikkerhedsrisici forbundet direkte med affaldet. Til sidst satte regeringen eksperternes arbejde på pause for at slutte konflikten, og nu skulle sagen genovervejes fra bunden. Det resulterede i Bataille-loven i 1991. Den skulle gøre plads til, at alle interessenter kunne få taletid i løbet af en helt ny proces (Guillaumont, 2005). Bataille-loven dikterede nye procedurer til involvering af offentligheden og en 15 år lang periode med tværfaglig forskning i tre forskellige deponeringsløsninger: Kemisk behandling, overfladenær mellemlagring og dyb geologisk deponering. Overfladenær mellemlagring, som var helt udelukket i 1987, endte med at blive en slags midlertidig løsning på et problem, der stadig ikke er løst i dag (Callon et al., 2009). Episoden eksemplificerer netop ‘the participatory turn’ som en ny politisk tilgang til deponering af radioaktivt affald, men Bataille-loven er også i sig selv et eksempel på den form for teknisk demokrati, som Callon et al. (2009) beskriver.

Frankrig er et af de lande i verden med den største produktion af atomenergi og skal derfor deponere en affaldsmængde på omkring 1.300.000 m³ (per 2010) (Strandberg & Andrén, 2009, ANDRA, 2014). Danmark har aldrig haft atomenergi og skal til sammenligning kun deponere 5-10.000 m³ radioaktivt affald, men der gik alligevel 15, og ikke 4 år, fra danske eksperter foreslog mellemdyb deponering, til der blev truffet politisk afgørelse om midlertidig, overfladenær mellemlagring af det danske affald. Den lange beslutningsproces i Danmark, som også er præget af offentlig modstand, vil blive udfoldet i næste afsnit.

Den danske kontrovers om deponering af radioaktivt affald

Atomkraft i Danmark: Kontroversens forhistorie

Der er visse ligheder mellem den danske kontrovers om radioaktivt affald og den danske debat om atomkraft, der udspillede sig mellem 1974 og 1985, hvorfor det giver mening at se kontroversen i lyset af historien om, hvor affaldet kommer fra. Historien om atomkraft i Danmark har Risø atomforskningscenter som omdrejningspunkt, hvor det danske radioaktive affald står opbevaret i dag.

I 1955 blev det, der nu hedder Forskningscenter Risø, oprettet som offentlig atomenergi-forskningsinstitution på halvøen Risø i Roskilde Fjord på Sjælland med tre forskningsreaktorer, DR1, DR2 og DR3. Forskningscenter Risø var under ledelse af Atomenergikommissionen som var domineret af videnskabsfolk. Blandt andre omfattede kommissionen Niels Bohr og andre repræsentanter for de højere læreanstalter, industrien og faglige organisationer og interessegrupper i det danske samfund. Hverken Folketinget eller regeringen var repræsenteret i Atomenergikommissionen. Niels Bohr havde været involveret i udviklingen af atombomben under anden verdenskrig, men efter krigen var teknologiforståelsen præget af optimisme omkring fremskridt og ny teknologi. Man var overbevist om, at teknologi og videnskab var vejen til vækst og velfærd, og at atomkraft var fremtiden — forskningen havde afdækket naturens mest fundamentale byggesten, og mennesket havde den ultimative kontrol over naturkræfterne. Der var generelt positiv opbakning omkring Risø-projektet, fordi offentligheden var blevet mere bevidst om manglen på fossile energiresourcer, hvilket blev forstærket af den internationale håbefulde indstilling til den fredelige udnyttelse af atomkraft (Nielsen et al., 1998).

Den danske atomdebat begyndte i 1974 efter energiselskabernes forslag om at indføre atomkraft. De danske elværker var ikke forberedt på oliekrisen og henstillede til, at man opførte atomkraftværker ligesom i USA. Undervejs havarerede den amerikanske reaktor på Tremileøen, Harrisburg — en af de største atomkraftsulykker i historien. Det fik den danske modstand mod atomkraft til at blusse op (Danielsen, 2006). Organisationen til Oplysning om Atomkraft (OOA) gennemførte en omfattende folkelig oplysning om atomkraft og organiserede den folkelige modstand mod de danske atomkraftplaner og mod det svenske atomkraftværk Barsebäck under parolen ‘Atomkraft? Nej Tak’. (Organisationen til Oplysningen om Atomkraft, 2000). OOA ønskede i første omgang at udskyde beslutningen om opførelsen af et atomkraftværk, for at der skulle blive mere tid til grundig overvejelse. Den danske miljøorganisation NOAH Friends of the Earth Denmark, som havde været aktiv siden 1960’erne, var også en vigtig del af modbevægelsen mod atomkraft. Oluf Danielsen har

undersøgt den danske atomdebat i sin Ph.d. afhandling 'Atomkraften under pres: Dansk debat om atomkraft 1974-85' (Danielsen, 2006). Han har identificeret de to primære problematikker, som var på dagsordenen dengang; sikkerheden omkring kraftværker og problematikken om, hvad man skal gøre med det radioaktive affald. Debatten foregik i offentligheden, ved demonstrationer og i medierne, og var stærkt polariseret og præget af et ønske om udsættelse og grundighed. Atomdebatten skabte en politisk offentlig sfære, som det vil vise sig, at kontroversen om det samme radioaktive affald stadig bærer præg af 30 år senere.

Danielsen (2006) betragter atomdebatten som skelsættende i forhold til måden at formidle teknologiske risici og dermed synliggøre videnskabelige kontroverser i de danske medier. Den videnskabelige kontrovers om, hvorvidt Danmark skulle have atomkraft eller ej, blev iscenesat i medierne, og den næsten totale tiltro til videnskabelige ekspertise, og eksperter som garanter for sikkerhed, der herskede forud for atomdebatten, blev udfordret. Samtidig blev atomdebatten den offentlige diskussion, der for alvor satte fokus på, og udbredte kendskabet til, menneskeskabte trusler mod sundhed og miljø blandt den danske befolkning.

Da der for alvor kom gang i produktionen af olie fra Nordsøen, besluttede Folketinget i 1989 at udskyde atomkraftbeslutningen på ubestemt tid. Fem år senere besluttede Folketinget, til dels på grund af affaldsproblematikken og den offentlige modstand, at atomkraft ikke skulle være en del af Danmarks energiforsyning. Ét år senere indtraf Tjernobyl-ulykken (Ghisler, 2018). Herefter blev Risøs forskningsprofil tilpasset og de aktive reaktorer brugt til forskning, undervisning og fremstilling af radioaktive materialer til eksempelvis hospitalsvæsenet. Især den største forsøgsreaktor DR3 blev fortsat brugt til forskning og grundvidenskabelige fysikforsøg. Selvom DR3 var kendt for at være ekstremt driftsikker og tiltrak mange udenlandske forskere, blev den taget ud af drift i år 2000 på grund af mistanke om utæthed. På grund af dens alder, ville det ikke kunne betale sig at genstarte den, og det blev slutningen på dansk reaktorbaseret forskning. Alle Risøs anlæg der havde været brugt til formålet, skulle nedrives og bortskaffes sammen med forskelligartet radioaktivt affald fra industrien, hospitaler og de sidste 45 års forsøg. Og hvor skulle det så hen? Sådan begyndte kontroversen om det danske radioaktive affald (Nielsen et al., 1998).

Kontroversen om deponering af radioaktivt affald i Danmark: 2003 - 2018

I det følgende vil jeg udfolde den danske kontrovers om deponering af radioaktivt affald i perioden fra 2003 til 2018 i rammerne af teorien om hybridfora og den offentlige debat i medierne. I Callon et al. (2009) beskrives det, hvordan et hybridforum udfolder sig simultant i to dimensioner: Den kollektive forskning identificerer problemer og løsninger, og et indeks af involverede grupper og identiteter tegnes op. Jeg vil løbende evaluere den danske proces i forhold til Callon et al.s (2009) begrebsapparat og idealer om dialogisk teknisk demokrati. Kildematerialet stammer primært fra Undervisningsministeriets hjemmeside, den

forhenværende hjemmeside for Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse samt danske landsdækkende og lokale aviser fra perioden (se bilag 1 og 2).

Eksperternes slutdepot (2003 - 2010)

Forskningscenter Risø har gennem årene opbevaret alt dansk radioaktivt affald. Det drejer sig om lav- og mellemaktivt affald fra forskning, sundhedssektoren og industrien, der har været opbevaret i tønder i midlertidige bygninger. Da det i år 2000 blev besluttet at stoppe reaktorbaseret forskning i Danmark, opstod der et behov for et mere permanent depot for det radioaktive affald, der havde hobet sig op gennem årene. I 2003 besluttede Folketinget, at hele Forskningscenter Risø skulle dekommissioneres, og det radioaktive affald herfra skulle deponeres i et permanent slutdepot (Beslutningsforslag B48):

‘Folketinget meddeler sit samtykke til, at regeringen fremmer afviklingen (dekommissioneringen) af de nukleare anlæg på Forskningscenter Risø hurtigst muligt i regi af den selvstændige virksomhed Dansk Dekommissionering, sådan at arealerne af de nukleare tilsynsmyndigheder kan frigives til ubegrænset brug inden for en tidshorisont på op til 20 år. Folketinget meddeler sit samtykke til, at regeringen samtidig med afviklingen (dekommissioneringen) påbegynder udarbejdelsen af et beslutningsgrundlag for et dansk slutdepot for lav- og mellemaktivt affald.’ (Ministeriet for Videnskab, Teknologi & Udvikling, 2002).

Den daværende mellemlagring på Risø var ikke problematisk 100 år frem i tiden, men efter den tidshorisont var der en risiko for blandt andet tæring af opbevaringstønderne. Det vil sige at problemet om deponering ville blive givet videre til fremtidige generationer, hvilket den danske regering ikke ønskede (Ministeriet for Sundhed- og Forebyggelse, 2005).

Affaldskonventionen under International Atomic Energy Agency (IAEA) dikterer, at hvert land selv tager ansvar for sit eget affald, og hver generation bør rydde op efter sig selv. IAEA er en organisation under FN, der udarbejder standarder og konventioner for sikker anvendelse af nukleare teknologier. Deres retningslinjer er ikke bindende men vægter tungt hos den danske regering (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2005). Det blev altså besluttet, at videnskabelige eksperter i samarbejde med de nationale myndigheder skulle komme med et konkret forslag til, hvor og hvordan det danske radioaktive affald kunne opbevares i et slutdepot i Danmark i form af et beslutningsgrundlag (Indenrigs- og Sundhedsministeriet, 2005).

Indenrigs- og Sundhedsministeriet, hvor den nukleare lovgivning hørte under, valgte tilbage i 2002 at organisere arbejdet med at udforme beslutningsgrundlaget, i en tværministeriel arbejdsgruppe. Det skyldtes projektets komplekse karakter, men det var også af hensyn til åbenhed over for offentligheden. Derfor skulle arbejdsgruppens materiale løbende fremlægges på ministeriets daværende hjemmeside, og det blev besluttet at arbejdsgruppen skulle tage initiativ til høringer for diverse interessenter (Indenrigs- og Sundhedsministeriet, 2005). Den Tværministerielle Arbejdsgruppe omfattede repræsentanter fra en række

ministerier og styrelser, og videnskabelige eksperter fra Statens Institut for Strålehygiejne (SIS), Danmark og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS) og Dansk Dekommissionering (DD). Dansk Dekommissionering blev oprettet i forbindelse med dekommissioneringen af Risø som selvstændig, statsejet virksomhed med driftsansvar for affaldet, som det fremgår af B48.

I 2005 udgav Den Tværministerielle Arbejdsgruppe en pjece til offentligheden, der formidlede slutdepotsprojektet og dets tekniske baggrund (Indenrigs- og Sundhedsministeriet, 2005). Pjecen blev omdelt til samtlige kommuner og en række interesseorganisationer, som også blev inviteret til en minihøring om det foreløbige videnskabelige arbejde med sikkerhed og lokalisering for et dansk slutdepot (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2005). Det var de geologiske data, der i første omgang bestemte, hvilke områder i Danmark der egnede sig til et depot. Dernæst ville man tage lokalspecifikke forhold som arealanvendelse, miljø, infrastruktur etc. i betragtning — altså overjordiske karakteristika.

De depottyper eksperterne undersøgte, var overfladenær deponering, mellemdyb deponering, dyb geologisk deponering og borehuller. Overfladenær deponering er deponering oven på jorden, eller lige under, eller gravet ind i skrænter — i alle tilfælde over grundvandsspejlet. Mellemdybe depoter ligger omkring 100 meter under jordoverfladen, under grundvandsspejlet. Dyb geologisk deponering er deponering i geologiske formationer som ler, salt eller grundfjeld, ofte flere hundrede meter under jordoverfladen. Deponering i borehuller er en slags geologisk deponering til mindre mængder affald, hvor man ikke anlægger et egentlig depot, men graver en form for kanal.

Der er mellem 5-10.000 m³ affald i alt, som skal deponeres, og det er alt sammen lav- og mellemaktivt. Affaldet kan inddeles i fire kategorier: Det affald der allerede er oplagret forud for dekommissionering, eksempelvis forurenede udstyr, arbejdstøj og restprodukter fra vandrensning. Dernæst er der affald efter uranudvinding af malm og affald fra selve dekommissioneringen, som er forurenede beton fra bygningen og lignende. Til sidst er der 233 kilo særligt affald, som blandt andet består af bestrålet uranbrændsel fra gamle reaktorforsøg. Det meste af affaldet er kortlivet, men de 233 kilo særligt affald kategoriseres af Dansk Dekommissionering som langlivet og mellemaktivt. Det vil sige, efter 300 år er det kun aktiviteten i det særlige affald og noget af det øvrige mellemaktive affald, der udgør en strålmæssig risiko for mennesker. IAEA anbefaler, at lav og mellemaktivt - langlivet affald deponeres geologisk, mens lav- og mellemaktivt kortlivet deponeres overfladenært. Derfor anbefaler Den Tværministerielle Arbejdsgruppes eksperter et terrænnært depot i kombination med borehuller til det langlivede affald eller et mellemdybt depot som bedste muligheder for det danske affald. Der er ifølge arbejdsgruppens eksperter ikke nogen sikkerhedsmæssige argumenter for dyb geologisk deponering, det vil være at skyde over målet (se figur 4). Det er tillige den dyreste deponeringsform set i forhold til den relativt lille mængde danske affald.

 Vurdering af depottyper			
Depottype	Affaldstype	Bemærkninger	Vurdering
Terrænnært depot	LILW-SL	Hvad med de mindre mængder langlivet affald?	😊
Terrænnært depot + borehul	LILW-SL LILW-LL	Kan muligvis modtage alt det danske radioaktive affald	😊
Mellemdybt depot	LILW-SL LILW-LL	Kan muligvis modtage alt det danske radioaktive affald	😊
Dybt, geologisk depot	LILW-SL/LL + HLW	Skyder over målet Meget dyr løsning	😞

Figur 4: Billede fra præsentation af Statens Institut for Strålehygiejne under Den Tværministerielle Arbejdsgruppe til minihøring om et dansk slutdepot. LILW betyder Low- and Intermediate-Level Waste, HLW betyder High-Level Waste og SL og LL betyder Short Lived og Long Lived waste. (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2005).

I 2008 kunne eksperterne under Den Tværministerielle Arbejdsgruppe endelige fremlægge ‘Beslutningsgrundlag for dansk slutdepot for lav- og mellemaktivt affald’ (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2008) for ministeren for sundhed og forebyggelse.

Beslutningsgrundlaget beskriver de fundamentale sikkerheds- og miljømæssige principper der bør tages hensyn til i forhold til de forskellige depottyper.

‘Det anbefales, at der foreløbig arbejdes videre med et dansk slutdepot, med en kapacitet på 5.000 - 10.000 m³. Dette volumenspænd tager højde for de usikkerheder der på nuværende tidspunkt er med hensyn til mængden af færdigkonditioneret affald og evt. deponering af det potentielle affald i et vist tidsrum. Depotet skal udformes så der er stor sandsynlighed for at de radioaktive stoffer i affaldet bliver isoleret fra mennesker og miljø i en passende periode på mindst 300 år. Samtidig skal der etableres et arkiv med oplysninger om slutdepotets indhold, beliggenhed og indretning. Arkivet skal efter lukning af slutdepotet vedligeholdes i en tilsvarende periode.’ (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2008, s. 19).

‘Det foreslås, at der i den videre proces arbejdes videre med følgende 3 koncepter: Slutdepot, beliggende på overfladen og ned til ca. 30 meter under terræn. Slutdepot, beliggende på overfladen og ned til ca. 30 meter under terræn, i kombination med et borehul 30-300 meter under terræn.

Slutdepot, beliggende 30-100 meter under terræn. Det er i ovennævnte valg af relevante depottyper vurderet af arbejdsgruppen, at et dybt slutdepot ikke er påkrævet af sikkerhedsmæssige årsager til det danske lav- og mellemaktive affald.’ (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2008, s. 34).

Mange danske områder er ikke velegnede til et slutdepot, især på grund af drikkevandsinteresser. Den Tværministerielle Arbejdsgruppe anbefaler derfor, at man laver forundersøgelser, der peger på områder i Danmark, hvor der kan potentielt etableres et overfladenært eller mellemdybt slutdepot. Forundersøgelserne forventes at skabe meget lokal opmærksomhed, men i henhold til den danske projekterings- og anlægslov skal projektet også leve op til visse krav for inddragelse af offentligheden. I beslutningsgrundlaget er det derfor anbefalet, at der bør etableres et kontakforum med lokale borgere, kommuner og interesseorganisationer. Beslutningsgrundlaget blev sendt i skriftlig høring hos en række interesseorganisationer, men der blev kun tilbagesendt fem høringssvar, som generelt var positive og ikke gav anledning til nogen ændringer.

I starten af 2009, efter beslutningsgrundlaget er blevet forlagt Folketinget, igangsættes tre parallelle forstudier af ekspertgrupperne under Den Tværministerielle Arbejdsgruppe. Dansk Dekommissionering skal undersøge slutdepotkoncepter, SIS skal undersøge sikkerheden omkring transporten af det radioaktive affald, og GEUS skal undersøge de geologiske forhold i Danmark for at kunne pege på konkrete egnede lokaliteter (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2009).

Spørgsmålet om hvad der skulle ske med det danske radioaktive affald, var altså som udgangspunkt et rent teknokratisk spørgsmål. Myndighederne nedsatte en gruppe eksperter til at afgrænse og undersøge problemet inden for laboratoriets lukkede rammer. Eksperternes resultater, som jo udgjorde beslutningsgrundlaget (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2008), mødte først offentligheden og det øvrige samfund ved en minihøring, da viden om det radioaktive affald var etableret som kendsgerninger. Eksperterne havde undersøgt de fysiske og geologiske aspekter af problemstillingen og identificeret konkrete risici omkring radioaktivt udslip og Danmarks jordlag, hvorefter der blev lagt op til en traditionel beslutningsproces (se figur 3).

Det er uklart, hvorvidt minihøringen var en lovpligtig procedure, eller om den blev afholdt, fordi man var inspireret af international erfaring med borgerinddragelse. Ikke desto mindre gav minihøringen ikke anledning til indvendinger. De agerende på dette tidspunkt i processen er myndighederne, Dansk Dekommissionering, SIS og GEUS. Man kan derfor ikke sige, at Den Tværministerielle Arbejdsgruppe havde succes med at lægge op til dialog med offentligheden.

Kontroversen bryder ud: 'Ikke i min baghave' - men heller ikke på Risø (2011)

2011 begyndte med Fukushima-ulykken i Japan, den største atomkraftsulykke siden Tjernobyl, hvor et totalt strømsvigt, som følge af et jordskælv, slukkede for nedkølingen af reaktorer og vandbassiner med radioaktivt affald. Det forårsagede en nedsmeltning og eksplosion af brintgasser. Radioaktive partikler blev spredt i det omkringliggende miljø, der måtte evakueres i en omkreds af 20 kilometer (International Atomic Energy Agency, 2015). ‘

“I lyset af det løbske atomkraftværk i Japan tror jeg, at det bliver næsten umuligt at placere et depot for atomaffald i Danmark. Den folkelige modstand vil være enorm.” ‘ (Aagaard, 2011, s. 1) sagde præsidenten for Danmarks Naturfredningsforening godt en måned inden eksperternes forstudier (Dansk Dekommissionering & COWI, 2011), blev præsenteret for offentligheden.

Dansk Dekommissionering konkluderer, at alle de undersøgte depotkoncepter — overfladenær, mellemdybt og overfladenært med borehul — er egnede muligheder, men et mellemdybt slutdepot fremhæves som den mest sikre løsning, fordi et depot nær overfladen er mere udsat for tilsigtet eller utilsigtet indtrængning. SIS melder ud, at der ikke er nogen strålingsmæssig årsag til, at transportafstand skal påvirke placeringen af slutdepotet. GEUS’ forstudie har indsnævret 22 mulige lokationer i Danmark. Risø, hvor det radioaktive affald altså ligger i forvejen, er blandt de 22 muligheder, men er af flere grunde en af de mindst egnede: Det er det eneste sted med seismisk aktivitet (risiko for jordskælv), lerlagene er ikke tykke nok til et mellemdybt depot, og med fremtidens klimaforandringer taget i betragtning, er det ikke hensigtsmæssigt, at Risø ligger ved kysten, hvis vandstanden stiger. På den baggrund peger alle tre ekspertgrupper, Dansk Dekommissionering, SIS og GEUS, på seks mulige danske lokationer for et slutdepot Østermarie, Rødbyhavn, Kertinge Mark, Thyholm, Thise og Skive Vest, fordelt i de fem kommuner Bornholm, Lolland, Kerteminde, Struer og Skive.



Figur 5: Mulige lokationer for slutdepot markeret med rød, Risø markeret med gul. På dette kort er Bornholm ikke medtaget. (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2014b, s.2).

Det er netop i denne periode, at kontroversen kommer på dagsordenen i medierne og man ser et stort udsving mediedensitet i landsdækkende aviser og især lokalaviser (se bilag 2), hvor de lokale borgere reagerer kraftigt og prompte. De socioøkonomiske konsekvenser, altså

slutdepotets påvirkning på kommunernes omdømme og økonomi, er blandt de dominerende bekymringer, der kommer til udtryk:

“Jeg troede ikke, at jeg skulle opleve den her dag i mit liv. Først troede jeg, det var en joke, da vi fik at vide, at man havde udpeget hele to lokaliteter i vores kommune. Vores markedsværdi vil falde betydelig. Det kan få alvorlige konsekvenser for vores turisme, og vil måske betyde, at investorer vil være varsomme med at sprøjte penge i vores projekter” ‘ (Lautrup, 2011, s. 1).

‘(...) Thise Mejeri som international, økologisk fødevarer virksomhed vil lide skade og Skive-egnen tabe vækst og penge, hvis man flere år frem skal leve i uvished om, hvorvidt atomaffald er på vej.’ (Dall, 2011, s. 1).

Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse understreger overfor offentligheden, at selvom det er en ‘relativt beskeden mængde affald’, skal hele deponeringsprocessen foregå i åbenhed og enighed (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2011). Men de mange vrede debatindlæg i lokalaviserne tyder hverken på, at borgerne er enige med ministeriet, eller at de synes, der er noget beskeden ved mængden af det radioaktive affald. Selvom lokalpolitikere anerkender eksperternes udmelding om, at et slutdepot er ufarligt, så vil den grundlæggende usikkerhed og den negative klang af ordet atomaffald have for store konsekvenser for kommunernes image og dermed økonomi. Derfor forudser lokalpolitikere, at videnskabelige argumenter vil have svært ved at trænge igennem borgernes protest (Friislund & Aagaard, 2011). En lokalpolitiker fra Struer kommune siger eksempelvis:

“Hvis Folketinget beslutter, at Thyholms undergrund skal huse et depot med atom-affald, vil lokale modstandere af projektet samle så mange thyholmere som muligt på det udpegede sted for at protestere.” ‘ (Andersen, 2011b, s. 1).

Næste skridt i den planlagte proces er såkaldte omegnsstudier af de seks lokaliteter, hvor eksperterne skal undersøge fordele og ulemper ved placering af et slutdepot på de konkrete steder. Det er i forbindelse med omegnsstudierne, at myndighederne planlægger at inddrage kommunerne for alvor, og at rapporter, resumeer, notater, præsentationer og andet materiale med relevans for processen bliver offentliggjort på Ministeriet for Sundhed og Forebyggelses hjemmeside, som det var hensigten, dengang man etablerede den Tværministerielle arbejdsgruppe (Indenrigs- & Sundhedsministeriet, 2005). Samtidig åbner et nyt EU-direktiv, om håndtering af radioaktivt affald, op for nye muligheder for at eksportere Danmarks radioaktive affald til udlandet, hvilket er godt nyt for modstandere af et slutdepot beliggende i Danmark (Andersen, 2011a).

Kontroversen er opstået spontant i mødet med den offentlige sfære. De borgere som før var indbyggere i tilfældige danske kommuner, er nu handlende aktører i kraft af deres identitet som ofre for, og modstandere af, et slutdepot for radioaktivt affald. Samtidig kan man udvide beskrivelsen af deres identitet, som ofre for et slutdepot i en tid, hvor opbevaring af radioaktivt affald netop har haft katastrofale følger (Fukushima-ulykken). De lokale medier er den infrastruktur i det offentlige rum, der lader individerne blive hørt og blive opmærksom på

hinanden — det viser især de mange debatindlæg i perioden. Flere artikler i lokalaviserne spiller på en ‘ikke i min baghave’-vinkling (Not In My Back Yard), som er et fænomen forbundet med sociotekniske kontroverser, hvor teknologi som i øvrigt er accepteret, bliver mødt med stor modstand fra de borgere, hvis lokalområder er berørt (Kang & Jang, 2013). Borgernes reaktioner kan beskrives som et overløb, da det ikke på det her tidspunkt var planlagt fra myndighedernes side, at man ville høre borgernes input. Eksperterne har nemlig ikke konsulteret borgerne forud for udpegningen af lokaliteterne. Det er også i mødet med offentligheden, at usikkerheden omkring slutdepotets socioøkonomiske konsekvenser bliver synlig. Eksperterne havde identificeret konkrete geologiske og fysiske risici, men de havde ikke forudset usikkerheder omkring den påvirkning på lokalområdernes økonomi og erhverv, som borgerne påpeger.

Protestgrupper samler sig (Foråret 2012)

I alle fem kommuner organiserer borgerne sig i protestgrupper: Thyholmgruppen mod Atomaffald, Foreningen Mod Radioaktivt Affald i Skive (MORADS), Bornholm mod Atomaffald (BOMA), Kerteminde mod Atomaffald og Lolland mod Atomaffald. I lokalaviserne kan man læse om, hvordan protestgrupperne laver underskriftsindsamlinger mod atomaffald og besøger Forskningscenter Risø for selv at samle viden (Kristensen, 2012a). Skive kommune udarbejder endda selv en videnskabelig rapport om drikkevandet, som de sender til eksperterne under de nationale myndigheder, GEUS (Skive Folkeblad, 2012). *‘Er det nu også den mest fornuftige løsning, politikerne har truffet? Skal det overhovedet graves ned under jorden, eller er der andre og bedre muligheder for opbevaring? Hvorfor kan affaldet ikke forblive på Risø? Hvorfor er Danmark ikke med i det internationale samarbejde om en fælles løsning på problemet? — Samt mange andre spørgsmål stiller vi os selv i de seks udpegede områder, skriver Anders Rask, der er formand for MORADS.’* (Skive Folkeblad, 2012, s. 1).



Figur 6: Visuelle identiteter for protestgrupperne fra Skive og Bornholm (Kilde: www.morads.dk, www.bornholmmodatomaffald.dk).

I foråret 2012 indkalder daværende sundhedsminister Astrid Krag (som er den minister, man især forbinder med den danske debat om radioaktivt affald) de fem kommuners borgmestre til

et møde (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2012). Her gør borgmestrene det helt klart, at ingen af kommunerne vil have slutdepotet. Det skyldes især bekymringer om drikkevand, erhvervsliv og turisme:

“Vi lever jo blandt andet af at tage imod gæster på vores ø, så det er jo en stor frygt, at det vil påvirke turismen. Jeg tvivler på, at særlig mange familier vil finde det tiltalende at placere badeferien oven på et atomaffaldsdepot, så jeg er slet ikke i tvivl om, at det vil komme til at ramme en vigtig indtægtskilde for Bornholm - og dem har vi jo ikke så mange af i forvejen (...) jeg er ikke i tvivl om, at det her handler om psykologi og følelser. Det kan da godt være, at det atomaffald er ufarligt, men alene den psykologiske effekt af at vide, at der er atomaffald i undergrunden, vil helt sikkert påvirke mange.” (Skjoldager, 2012, s.1) siger Bornholms borgmester i et interview til en landsdækkende avis. Kommuner samler sig i en fælles front mod de nationale myndigheder, og de er enige om, at Danmarks radioaktive affald bør blive på Risø, hvor man er vant til at have det liggende, og socioøkonomien ikke vil lide (yderligere) skade (Kofoed, 2011).

I 2012 kan man altså tale om en egentlig rekonfigurering af det sociale landskab, da borgere har organiseret sig i protestgrupper med en veldefineret identitet som modstandere af et slutdepot. Ydermere er protestgrupperne opmærksomme på hinanden og deres sag, og melder ud at de bakker hinanden op i en fælles front. Protestgruppernes identitet og sag kommer i berøring med den organiserede dialog og de officielle aktører i sagen, da Astrid Krag som repræsentant for de nationale myndigheder inviterer de lokale borgmestre til et officielt møde. Borgmestrenes identiteter er nu formet i kraft af relationen til de protesterende borgere. Gennem borgmestrenes fælles identitet opstår blandt andet den mulighed, at affaldet kan blive på Risø, da de har aftalt indbyrdes at tale for hinandens sag. Men baggrunden for borgmestermødet er ikke klar, og mødet fører ikke direkte til handling. Protestgrupperne konsulterer eksisterende viden, idet de besøger Risø, hvilket er et eksempel på ukontrolleret forskning. Skive kommunes henvendelse til GEUS kan også betragtes som et overløb, da borgerne og de lokale myndigheder ønsker at påvirke den isolerede forskning udenom officielle planlagte procedurer.

Alternative depotformer

(Efteråret 2012)

Efter sommeren 2012 begynder borgernes protester at smitte af på flere folketingspolitikere. De begynder at se fordelene ved, at det radioaktive affald skal blive på Risø. Selvom de er overbeviste om, at affaldet kan opbevares på en ufarlig måde, må man tage hensyn til de ‘psykologiske effekter’, der kan skade lokale udviklingsmuligheder (Ravn, 2012). Men eksperterne fra GEUS står stadig fast på, at Risø er dårligt egnet, især på grund af sit tynde lerlag og lerlagenes højde i forhold til grundvandet (Rothenborg, 2012). Men Sundhedsministeren, Astrid Krag, der er under stor offentlig kritik i medierne i den her periode, ender med at bede GEUS om et nyt notat, der bekræfter at Risø er blandt de mindst egnede lokationer for et slutdepot (Jensen, 2012). På baggrund af det nye notat beder

Sundhedsminister Astrid Krag partierne i Folketinget om at bekræfte deres støtte omkring processen med at finde en lokalitet til et slutdepot for radioaktivt affald (Østbjerg, 2012).

Samme måned, i oktober 2012, inviterer de fem berørte kommuner til en offentlig høring om placeringen af slutdepotet. Her modtager sundhedsministeren Astrid Krag over 50.000 underskrifter fra protesterende borgere, der mener at det radioaktive affald enten skal blive over jorden, gerne på Risø, eller sendes til udlandet. Men ministeren holder fast i synspunktet, om at enhver generation skal rydde op efter sig selv, i henhold til internationale retningslinjer fra IAEA (Collatz, 2012).

Samme år har repræsentanter fra de fem protestgrupper været på en studietur til COVRA-depotet (Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval) i Holland for at lære mere om håndtering af radioaktivt affald. ‘*“Jeg ringede derned med det samme for at høre mere og fik at vide, at der var en åben rundvisning to dage senere. Så ringede jeg til konen og sagde, at hun kunne godt komme hjem, for nu skulle vi til Holland”*’ sagde formanden for Thyholmgruppen mod Atomaffald senere i et interview med en landsdækkende avis (Thøgersen, 2017, s.1). I Holland blev protestgrupperne inspireret af den såkaldte hollandske model, hvor man planlægger at oplagre affaldet midlertidigt, i et overfladenært mellemlager, i omkring 100 år, hvorefter man håber på at kunne udnytte ny teknologi eller finde en international løsning (Kristensen, 2012).

2012 ender med at Sundhedsministeren og gruppeformændene fra Folketingets partier bliver enige om at fortsætte undersøgelserne af de mulige lokaliteter for et slutdepot men samtidig undersøge mulighederne for at deponere alt affaldet i udlandet og muligheden for at etablere et dansk mellemlager, ligesom det i Holland. Der skal altså udarbejdes endnu et beslutningsgrundlag for et dansk mellemlager, og Udenrigsministeren skal i samarbejde med Dansk Dekommissionering undersøge eksportmuligheder. De to alternative løsningsmuligheder der skal undersøges, er i strid med den oprindelige folketingsbeslutning fra 2003, og regeringen bliver derfor nødt til at udskyde planerne om at indsnævre slutdepotlokaliteterne (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2013b).

I denne periode sker det afgørende, at de socioøkonomiske konsekvenser bliver anerkendt som en problemstilling af de nationale myndigheder, altså af folketingspolitikkerne. På den måde skifter problemstillingen i sig selv identitet og bliver sat i relation til aktører med mere magt. De udvalgte kommuners fælles front har tilstrækkelig demokratisk handlekraft til at organisere en offentlig høring, som jo er blandt de demokratiske procedurer, der kan placeres i det dialogiske rum (figur 3). Protestgruppernes underskriftsindsamling er ligesom en spørgeskemaundersøgelse en form for envejskommunikation, men indenfor rammerne af en offentlige høring. Der kommunikeres fra individer uden en officiel talsperson til en legitim aktør og repræsentant i demokratiet. Den fortsat store mediedensitet viser en bredere mangfoldighed af stemmer og en ukontrolleret udfoldelse af kontroversens dimensioner i det offentlige rum. I en ANT-tilgang kan man pege på relationer og ikke årsager og virkninger.

Man kan imidlertid se at protestgruppernes ukontrollerede forskning går forud for en ændret politisk proces: Protestgruppernes undersøgelser af den hollandske model relaterer sig til den isolerede forsknings ændrede agenda, da den hollandske model nu står til at blive undersøgt af eksperter. Den traditionelle beslutningsproces som blev planlagt i 2003, bliver nu udvidet med flere spor og udskudt og kommer dermed til at bære præg af behersket handling.

Borgerne kræver udsættelse

(2013)

Et mellemlager som løsning er nu officielt i spil i den politiske proces, men protestgrupperne mener ikke, at mellemlagerløsningen får samme videnskabelige opmærksomhed som slutdepotsløsningen. I en kronik i en landsdækkende avis opfordrer protestgrupper Sundhedsministeren til sætte undersøgelsen af slutdepot på pause med henblik på at undersøge et potentielt mellemlager mere grundigt — eksempelvis ved at nedsætte en kommission af internationale eksperter og repræsentanter fra miljøorganisationer, kommuner, relevante myndigheder og borgere (Haxthausen et al., 2013). Kort tid efter træder Det Danske Center for Miljøvurdering (DCEA) frem i medierne. DCEA har gennem årene beskæftiget sig med debatten om det radioaktive affald uafhængigt af politiske interesser (Hansen & Kørnøv, 2016). De udtaler, at processen med at etablere et slutdepot er forhastet, og de kritiserer den manglende borgerinddragelse (Ritzau, 2013b).

Den Tværministerielle Arbejdsgruppe offentliggør omegnsstudierne udarbejdet af GEUS. Det er videnskabelige undersøgelser af de seks mulige lokaliteter, hvor borer og analyser af jordskælvs- og grundvandsforhold sammenlignes med, hvordan arealerne bruges over jorden, samt hvilke historiske og arkæologiske mindesmærker, der skal tages hensyn til (Gravesen, n.d.). Samtidig afholdes en række møder med kontaktpersoner for kommunerne, der skal koncentrere sig mere om de socioøkonomiske perspektiver (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2015b). Dette modtages positivt af borgmestrene: *“Der har indtil nu været alt for meget fokus på teknik og geologi, men nu skal det til at handle om det liv, der leves over jorden, og den betydning, atomaffaldet har for det”* (Ritzau, 2013a), siger Skives borgmester.

Ved det andet møde mellem borgmestre og Sundhedsministeren aftales, at kommuner og borgere skal inddrages i lokaliseringsarbejdet, ud over hvad loven kræver (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse 2013f) — især skal repræsentanter for protestgrupperne inddrages, for at udnytte al den viden de har samlet (Hovgaard, 2013). Derpå følger en række møder mellem sundhedsministeren og repræsentanter for protestgrupperne, som støtter op om borgmestrene ved at efterspørge bedre undersøgelse af de socioøkonomiske forhold (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2013a).

I efteråret begynder Studiekredsen Atomaffaldsetik at mødes, bestående primært af borgere med akademisk baggrund, lektorer og cand. scient.’er — altså aktører der både er borgere og eksperter, som i en lang kronik i en landsdækkende avis udfolder en kritik af de etiske

problemer ved slutdeponering. Deres argument er, at man ved et slutdepot netop belaster fremtidig generationer i kraft af geologiens usikkerhed. De peger også på den hollandske model som en god løsning (Studiekredsen Atomaffaldsetik, 2014).

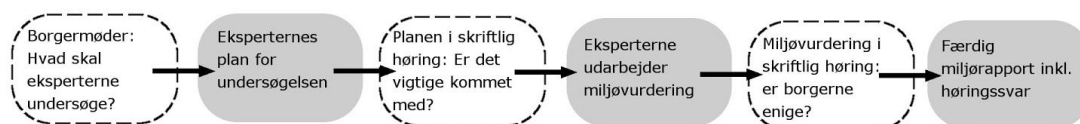
Protestgrupperne arbejder nu bevidst på at rekonfigurere det sociale landskab og forskningskollektivet. De foreslår en kommission med en bred diversitet af aktører — et forslag der ligner en dialogisk procedure hvis man betragter figur 3. Samtidig vil de fortsat påvirke den isolerede forskning gennem at ændre mellemlagerløsningens identitet og status til noget, der skal undersøges grundigere. Idet sundhedsministeren vil inddrage protestgrupperne ud over, hvad loven kræver, tager hun første skridt hen imod at etablere et planlagt hybridforum, hvor myndighederne kan gå i dialog med de involverede minoriteter. De møder, som skulle sætte mere fokus på socioøkonomiske konsekvenser, handler dog i realiteten mere om tekniske detaljer. Kontroversen omhandler på det her tidspunkt ikke bare videnskabelige kendsgerninger men også forskningsprocessen, som både protestgrupper og en udefrakommende ekspertgruppe, DCEA, ønsker at udskyde. Der figurerer nu både eksperter, i det kontrollerede sagsforløb (GEUS, SIS og Dansk Dekommissionering) samt spontant opståede grupperinger (Studiekredsen for Atomaffaldsetik) og DCEA i kontroversen.

Den store høringsproces (2014)

I 2014 forløber en stor høringsproces i forbindelse med miljøvurderingerne af de mulige lokaliteter for et slutdepot. De potentielle påvirkninger, som et slutdepot ville have på miljøet, skal undersøges for ver af de konkrete lokaliteter. De lokale borger bliver inddraget for at bidrage med hvilke lokale forhold, der er relevante at undersøge videnskabeligt. Udover de udpegede lokaliteter skal der laves undersøgelser for den potentielle miljøpåvirkning af at lade affaldet blive på Risø. Det er det, man kalder nul-alternativet — altså en videnskabelig redegørelse for konsekvensen af ikke at foretage sig noget. Høringsprocessen er lovpligtig i henhold til danske regler for projektering, og regeringen har hyret konsulentfirmaet Rambøll til at stå for opgaven.

Høringsprocessen omfatter tre dele: Offentlig høring om hvilke lokale forhold der bør undersøges, skriftlig høring om den resulterende problemafgrænsning, samt skriftlig høring om selve undersøgelsen (se figur 6). Først afholdes borgermøder på hver af lokaliteterne, inklusive Roskilde hvor Risø ligger. Her har alle interesserede borgere mulighed for at lære om processen af eksperter fra Rambøll, og de kan bidrage med lokal viden om, hvilke særlige forhold eksperterne bør undersøge i det konkrete område (Knudsen, 2014). På den baggrund udarbejder Rambøll en form for problemafgrænsning, en plan for hvilke forhold der skal være genstand for undersøgelse på hver lokalitet. Den problemafgrænsning sendes så i skriftlig høring hos de involverede parter (myndigheder, borgere og interesseorganisationer) (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2014b). Med responsen på problemafgrænsningen kan arbejdet på selve miljørapporten, altså miljøvurderingerne af de seks lokationer og Risø,

begynde. Når miljørapporten (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2014e, Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2014c) er færdig, sendes hele rapporten i skriftlig høring i to måneder (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse 2014d). Endelig bliver alle høringssvar til selve undersøgelserne af lokaliteterne integreret i den færdige miljørapport 'Plan og miljøvurdering for etablering af slutdepot for dansk lav- og mellemaktivt affald - sammenfattende redegørelse' (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse & Rambøll, 2015), således at både ekspertundersøgelserne og borgernes holdninger herom kan fremlægges for de nationale myndigheder.



Figur 6: Høringsproces for miljøvurdering ifht. slutdepot

Høringsprocessen resulterer i en diversitet af meninger og kommentarer fra bekymrede borgere. Der opstår derfor også nogle problematikker om selve fortolkningen af den store datamængde. Til selve borgermøderne spørger borgerne ind til risici for jordskælv og klimaforandringer, de vil igen vide hvorfor affaldet ikke kan blive på Risø, og de giver udtryk for konkrete bekymringer omkring ejendomspriser, fraflytninger og turisme. Men høringssvarene til problemafgrænsningen gav kun anledning til at yderligere ét emne, klima, blev udpeget til at skulle undersøges i selve miljøvurderingen. Rambølls begrundelse var, at borgernes ønsker om konsekvensvurderinger var på så detaljeret niveau, at man ikke kan lave de efterspurgte undersøgelser, før man har besluttet sig for et konkret depotkoncept og en placering.

Selve det videnskabelige indhold af miljørapporten peger på de væsentligste påvirkninger, et slutdepot ville have ved hver lokalitet: *‘Det vurderes, at det ikke er muligt på baggrund af miljørapporten alene at udpege et eller to områder, der synes bedre egnede til placering af et slutdepot.’* (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse & Rambøll, 2015, s. 43). I miljørapporten vurderes konsekvenserne af et slutdepot for de socioøkonomiske forhold. Det konkluderes, at der er risiko for væsentlige påvirkninger ved at etablere et slutdepot, men påvirkningen vil være lige stor i alle lokaliteter, og forholdene skal undersøges nærmere. *‘Alene en bekymring for en negativ miljøpåvirkning kan have vidtrækkende sociale følger. Er interessenterne tilstrækkeligt bekymrede for, om der kan ske en forurening af det omkringliggende områder, kan det have betydning for muligheden for at sælge landbrugsvarer fra området, sælge huse mv. uanset om der er en faktisk miljøpåvirkning, såfremt denne bekymring deles af aftagere og købere.’* (Ministeriet for Sundhed & Forebyggelse, 2014e).

‘Vurderingen af de socioøkonomiske påvirkninger er generel for de seks områder og kan ikke bidrage til at danne baggrund for valg af lokalitet, idet en nærmere undersøgelse skydes’ (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse & Rambøll, 2015, s. 17).

Derudover vurderes det igen, at Risø er for kystnært, og derfor er der større risiko for udsivning som følge af ekstreme miljøhændelser. Høringssvarene, som fremgår af rapporten, udtrykker ikke overraskende en generel modstand mod et slutdepot. Borgerne efterspørger mere viden, flere eksperter, og de ønsker, at også mellemlagerløsning og eksportløsning skal miljøvurderes — altså behandles som en mulighed på lige fod med et slutdepot. Samtidig mener borgerne, at der er en uretfærdighed i, at man i vurderingen af nul-alternativet ikke tager hensyn til, at forholdene på Risø kan blive forbedret. Det vil sige, når man sammenligner Risø med andre deponeringsløsninger, så er det Risø i sin nuværende tilstand, med gamle, tærede lagerfaciliteter, og derfor bliver Risø nødvendigvis vurderet lavt i forhold til de andre løsninger (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2014d).

Der lyder også en kritik af den måde, Rambøll-eksperterne har fortolket borgernes høringssvar. Rambøll kritiseres for, at de mange bekymringer og mistillid blandt borgerne forklares med uvidenhed — Rambøll forholder sig så at sige teknokratisk til borgernes modstand. At borgerens negative holdning vil kunne ændres med mere oplysning. Rambølls analyse af referaterne fra de indledende borgermøder viser nemlig, at borgerne efterspørger mere viden på 35 forskellige områder. Og på den baggrund konkluderer Rambøll, at vidensbehovene er så brede og diffuse, at der er behov for fremadrettet åben og dialogbaseret inddragelse af borgerne, og at en sådan proces vil formindske de negative sociale konsekvenser (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse & Rambøll, 2015).

Fælles for borgerne i de berørte kommuner er en følelse af, at regeringen har sendt problemet til udkantsdanmark, som de mener, er ekstra udsat i forhold til socioøkonomiske belastninger. Derudover lyder argumenterne, at udkantsdanmark profilerer sig på sin attraktive natur, idét kulturlivet findes i de større byer, og denne attraktion vil ligeledes blive ødelagt af et depot for radioaktivt affald (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2014a). Borgernes identitet som modstandere af et slutdepot forstærkes altså af deres identitet som borgere i en udkantskommune.

Høringsprocessen er en procedure med dialogisk potentiale, som foregår uden for laboratoriet. Borgerne inviteres ind tidligt i processen, inden afgrænsningen af undersøgelsen, til at bidrage med deres offentlige ekspertise om lokalområderne og til at gå i dialog med eksperterne — på den måde bliver borgerne inviteret til at blive en integreret del af vidensproduktionen. Men høringssvarene indikerer, at høringprocessen ikke helt er lykkedes som dialogisk procedure: Rambølls eksperter skulle undervise borgerne ved borgermøderne, men da borgernes efterfølgende indvendinger vedrører et detaljeniveau, som Rambøll ikke har planlagt at handle på, tyder det på, at der ikke er opnået en fælles forståelse af den kollektive forskning. Samtidig foregår en del af høringprocessen skriftligt. Man kan derfor

argumentere for, at det bærer præg af envejskommunikation uden plads til forhandling i et fysisk rum. Helt overordnet ser man ikke umiddelbart en ændring i det sociale landskab eller i den kollektive forskning som følge af høringsprocessen. Offentlig ekspertise er blevet inddraget i den officielle forskningsproces, spørgsmålet er nu bare, hvordan eksperter og beslutningstagere handler herpå.

Slutdepotet droppes (2015)

I 2015 er Dansk Dekommissionering og GEUS klar med beslutningsgrundlaget for et mellemlager (Dansk Dekommissionering & GEUS, 2015), som fremlægges for sundhedsministeren, efter Den Tværministerielle Arbejdsgruppe har erklæret sig enig i dens indhold. 'Beslutningsgrundlag for et dansk mellemlager for lav- og mellemaktivt affald' vurderer at med Danmarks 50 års erfaring med håndtering og opbevaring af radioaktivt affald, er kompetencerne til stede til at etablere et mellemlager hvor myndighedernes krav til sikkerhed kan opretholdes. Men det forudsætter en indsats for at opretholde kompetencer, nu hvor de danske nukleare aktiviteter er under afvikling. Men det understreges, at mellemlageret ikke skal forstås som et alternativ til slutdepot, for der vil alligevel skulle etableres et slutdepot efter en periode på cirka 100 år. Det vil kræve detaljerede studier af bygningstype og konstruktion, sikkerhedsanalyser, lokaliseringsforhold samt undersøgelser af organisation, drift og økonomi at kunne sige noget om, hvad mellemlagerløsningen koster, men på nuværende tidspunkt står det klart, at etableringen af et mellemlager er omkostningstungt. Lagt sammen med det slutdepot der nødvendigvis skal etableres i fremtiden, vil det være en stor udgift for det danske samfund sammenlignet med etablering af slutdepot med det samme.

Folketingspolitikere besøgte også COVRA-depotet i Holland i slutningen af 2014, og nu fremgår det af rejserapporten, at det giver mindre mening at små lande som Danmark og Holland, med lidt eller ingen atomkraft, etablerer eget slutdepot (Kristensen, 2015). Samtidig konkluderes det i et notat, at det ikke er realistisk at eksportere al det danske radioaktive affald til udlandet (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2015a), og derfor besluttet det kun at arbejde videre med muligheden for at eksportere den lille andel særligt langlivet affald. Der bliver også inddraget internationale perspektiver i marts måned da seks danske miljøorganisationer, blandt andet NOAH, afholder en international konference på Christiansborg om miljø- og sikkerhedsmæssige konsekvenser af et dansk slutdepot. Her er der især fokus på at give taletid til udenlandske kritikere, blandt andet eksperter fra Sverige og Tyskland, som ellers kun har fået taletid i aviserne (NOAH, 2015, Stubkjær, 2012).

På trods af den højere pris på en langsigtet mellemlagerløsning, begynder støtten til et slutdepot så småt at smuldre blandt Folketingets politikere. For at kunne sammenligne mellemlagerløsningen med slutdepotløsningen på samme detaljerede videnskabelige grundlag, beslutter de politiske partier at sætte slutdepots-undersøgelserne på pause, mens der bliver lavet grundige undersøgelser af mellemlager i forhold til placering, sikkerhed,

økonomi og drift (Uddannelses- og Forskningsministeriet, 2015). På den måde imødekommer de nationale myndigheder borgerne og protestgruppernes ønsker om udsættelse og grundigere undersøgelser af en mellemlagerløsning, hvilket også er tydeligt i det store udsving i den lokale mediedensitet. Den politiske beslutning om udsættelse kan betragtes som en del-beslutning i henhold til figur 2. Det er igen ikke muligt at trække en direkte kausal forbindelse mellem høringsprocessen og den politiske beslutning om at droppe slutdepotet, men man kan slutte, at den kollektive forskning i en eller anden forstand har resulteret i en ændret forskningsretning. Den ukontrollerede forskning i Holland bliver til en del af den planlagte proces, da også politikerne som magthavende aktører tager hen og besøger mellemlageret. På den måde bliver borgernes erfaring til politikernes erfaring. Det bidrager til, at mellemlagerløsningen får samme videnskabelige status som slutdepotet, det vil sige som et reelt alternativ. At NOAH afholder en konference på Christiansborg, er et eksempel på, hvordan kontroverser kan aktivere eksisterende grupperinger, da NOAH også var aktiv under atomkraftdebatten i 1970'erne (Danielsen, 2006).

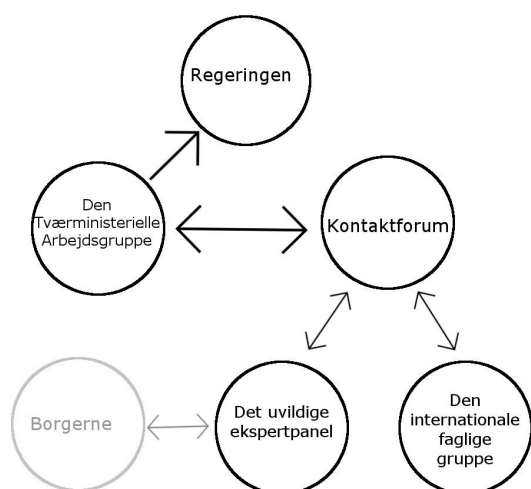
Kontaktforum og mellemlagerstudier: Udenlandsk ekspertise og et dybere depot (2016)

Det uddybende arbejde med tre delstudier af en mellemlagerløsning begynder i 2016, for nu er spørgsmålet, om Danmark skal have et slutdepot eller et mellemlager. I den forbindelse nedsætter Styrelsen for Videregående Uddannelser et kontaktforum, som det blev anbefalet tilbage i 2009 i beslutningsgrundlaget for et slutdepot (Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse, 2009), og som protestgrupperne foreslog det i 2013. (Styrelsen for Videregående Uddannelser hører under Uddannelses- og Forskningsministeriet, der har overtaget sagen efter et folketingsvalg) (Styrelsen for Videregående Uddannelser, 2016a). Kontaktforum holder deres første møde i maj 2016 (Styrelsen for Videregående Uddannelser, 2016b) og omfatter en mangfoldighed af aktører, som det er oplyst nedenfor. Repræsentanter fra protestgrupperne samles under ét som borgergruppen. Det er også i den forbindelse Risø borgergruppen i Roskilde kommer på banen, som i sagens natur har en anden holdning til et mellemlager i Risø end borgergruppen.

Kontaktforum omfatter repræsentanter fra:

Nationale myndigheder	Lokale myndigheder	Ekspert	Interesseorganisationer	Borgere 'Borgergruppen'
Styrelsen for Videregående Uddannelser	Kommunernes landsforening	Dansk Dekommissionering	NOAH Friends of the Earth Denmark	BOMA Bornholm mod Atomaffald
Danske Regioner		SIS	Greenpeace Denmark	MORADS - Foreningen mod radioaktivt affald i Skive
		GEUS	Dansk Naturfredningsforening	Thyholmgruppen mod Atomaffald
				Lolland mod Atomaffald
				Kerteminde mod Atomaffald
				(Risø borgergruppen i Roskilde)

Kontaktforum har som aktør i sagen mulighed for at komme med forslag og kommentarer til de rapportudkast, Den Tværministerielle Arbejdsgruppe fremlægger. Kommentarerne vil så indgå i det videre arbejde, inden rapporterne bliver præsenteret for Folketinget (se figur 7). Kontaktforum hører specifikt for kommentarer til undersøgelsen af mellemlagerløsningen, samt sammenligningen af mellemlagerløsning med slutdepotløsning. Den afrapporterer sine diskussioner ved at videregive møderesumeer til Den Tværministerielle Arbejdsgruppe. Møderne i Kontaktforum varer to til tre timer med oplæg fra de forskellige aktører og eksperter, som er inviteret udefra. Derudover skal Kontaktforum nedsætte et uvildigt ekspertpanel og en international faggruppe.



Figur 7: Kontaktforums planlagte samarbejde med øvrige aktører

På møderne i kontaktforum efterspørger borgergruppen forskningskompetence inden for vurdering af socioøkonomiske forhold, herunder turisme. Det bliver foreslået også at knytte

DCEA, som tidligere har kritiseret den politiske proces i medierne, til ekspertpanelet (Styrelsen for Videregående Uddannelser, 2016a). Kort tid efter bliver der indgået aftale med DCEA om et delstudie af, hvordan socioøkonomiske forhold kan indgå i det videre arbejde med mellemlagerløsningen. DCEA holder møde med medlemmer af borgergruppen for at identificere socioøkonomiske parametre for placering af et mellemlager. Det resulterer i DCEAs rapport 'Anbefalinger til undersøgelse af sociale forhold ved lokalisering af et mellemlager for radioaktivt affald til Risø' (Hansen & Kørnøv 2016). Denne rapport udpeger heller ikke lokaliteter, men anbefaler yderligere socioøkonomiske forhold, som bør inddrages i den videre proces. DCEA anbefaler, at et mellemlager skal placeres et sted uden strategiske terrormål og kulturhistoriske strukturer og med lav befolkningstæthed. Men da lavt befolkede områder ofte er mere følsomme overfor implementering af nye aktiviteter, vil det være vigtigt at gå i dialog med borgere og foreninger i lokalområderne og forstå deres bekymringer. Dernæst anbefales det, at der tages hensyn til blandt andet kommerciel udvikling, sundhed, fritid, identitet og omdømme samt følelsen af sikkerhed.

Det Uvildige Ekspertpanel ender med at blive udpeget af det frie forskningsråd, som hører under regeringen. Hermed står syv eksperter til rådighed for at give offentligheden, via ministeriets hjemmeside, en nemmere og direkte adgang til viden inden for de videnskabelige områder atomfysik, tekniske forhold, helsefysik, miljøvurdering, miljølovgivning og offentlig forvaltning (Styrelsen for Videregående Uddannelser, 2016c). Ved det tredje møde i Kontaktforum udvides det uvildige ekspertpanel med en ekspert inden for etik. Det sker på borgergruppens opfordring (Styrelsen for Videregående Uddannelser, 2016c). Det skal dog bemærkes, at de eneste der efterfølgende gør brug af det uvildige ekspertpanel, er borgere, som allerede er tilknyttet protestgrupperne (Uddannelses- og Forskningsministeriet, 2018b).

På møderne i Kontaktforum holder borgergruppen fast i den kritiske indstilling til et slutdepot opbakket af miljøorganisationerne. De henviser til udenlandske eksperter, der har kritiseret den danske proces og især de danske eksperters klassificering af affaldet (karakteriseringen af, hvilket affald der er lav- og mellemaktivt). Borgergrupper og miljøorganisationer er kritiske overfor, hvorvidt det langlivede affald er tilstrækkeligt adskilt fra de øvrige affaldstyper med henvisning til en tysk analyse, der kritiserer den danske affaldsklassificering. Analysen anbefaler, at alt dansk affald bør deponeres i et dybt geologisk depot og ikke nær ved overfladen. Man ved, hvilket affald der er opbevaret på Dansk Dekommissionering, men man ved ikke hvilke tromler, der lige præcis indeholder det særlige affald fra forsøgsreaktorerne (Styrelsen for Videregående Uddannelser, 2016b).

Dansk Dekommissionering nedsætter en international faglig gruppe af eksperter fra Holland, Sverige og Norge, som kan konsulteres af de danske eksperter i forhold til tekniske og faglige spørgsmål. Blandt medlemmerne er en ekspert fra COVRA-depotet i Holland, som både protestgrupper og politikere har besøgt, og en svensk ekspert fra Miljöorganisationernes Kärnavfallsgranskning, som borgergruppen har anbefalet (Styrelsen for Videregående Uddannelser, 2016c). Dansk Dekommissionering offentliggør den internationale

ekspertgruppes kommentarer til mellemlagerrapporten (Dansk Dekommissionering, 2016) om sikkerhed, drift og økonomi, som blev udarbejdet på borgergruppens opfordring. Her kritiseres klassificeringen af det danske affald, som de mener, indeholder betydelige mængder langlivet affald udover de 233 kilo særlige affald, og et dansk slutdepot kan derfor ikke alene etableres for kortlivet affald. Derfor bør slutdepotet minimum være i 4-500 meters dybde, og affaldet skal karakteriseres mere præcist. På den måde bakkes borgergruppen op i, at det er en god ide at mellemlagre affaldet, imens man udarbejder en fuld karakterisering af det (Styrelsen for Videregående Uddannelser, 2016d). Som følge heraf undersøger GEUS de dybe geologiske forhold i Danmark i cirka 500 meters dybde, da borgergruppen ønsker, at viden herom skal indgå som en del af sammenligningsgrundlaget for slutdepot og mellemlager. GEUS konkluderer, at det er muligt at etablere et dybt geologisk slutdepot i Danmark, men det vil kræve en helt ny lokaliseringsproces. De fem kommuner, der var egnede til et mellemdybt depot, er altså ikke nødvendigvis i spil til et dybt geologisk depot, fordi undergrunden ikke er undersøgt tilstrækkeligt dybt nede (GEUS, 2016).

Ved at inddrage DCEA som ekspert i den planlagte isolerede forskning, får den socioøkonomiske dimension af problemstillingen en reel plads i den isolerede forsknings dagsorden. Det uvildige ekspertpanel der bliver stillet til rådighed for individuelle borgere, sætter rammerne for direkte dialog mellem ekspert og lægfolk, men lykkedes som procedure kun med at inddrage i forvejen aktive aktører. Borgergruppens indflydelse på inddragelsen af udenlandske eksperter er et eksempel på en ændret sammensætningen af forskningskollektivet og derigennem den isolerede forskning.

Kontaktforum og mellemlagerstudier: Sammenligningsgrundlag (2016 - 2017)

De tekniske delstudier, som samlet skal blive til de supplerende mellemlagerstudier, bliver løbende fremlagt og diskuteret på Kontaktforum. Dansk Dekommissionering indgår samarbejde med COWI A/S, en uafhængig rådgivningsvirksomhed, om studierne af sikkerhed, drift og økonomi ved en mellemlagerløsning (Dansk Dekommissionering & COWI, 2016), mens GEUS får ansvaret for at undersøge kriterier og proces for lokalisering af et mellemlager (Gravesen et al., 2016). I Kontaktforummets diskussioner er borgergruppen især kritiske over for den måde, en mellemlagerløsning og en slutdepotløsning bliver sammenlignet, da sammenligningen i sidste ende er grundlaget for regeringens beslutning. (Borgergruppen, 2016a). Igen er det en konflikt mellem borgergruppen og eksperterne, der går på, at borgerne kræver mere viden om risici, før en beslutning kan træffes, mens eksperterne omvendt ikke mener, de konkrete risici kan specificeres, før der er truffet en beslutning. Af den grund udarbejder Styrelsen for Videregående Uddannelser et diskussionsoplæg (Bertelsen, 2016), hvor fordele og ulemper ved en mellemlagerløsning og slutdepotløsning sammenlignes. Ved det følgende møde finder Borgergruppen denne sammenligning 'misvisende og direkte uegnet' som udgangspunkt for en diskussion af fordele og ulemper. Borgergruppen tilpasser listen (Borgergruppen, 2016b), og det ender med, at borgergruppen sender et selvstændigt notat med en sammenligning af de to depottyper direkte til Uddannelses- og Forskningsministeriet (Borgergruppen, 2017a).

Kontaktforums indbyrdes uenigheder om sammenligningsgrundlaget er oplistet i de følgende tabeller:

Kontaktforums sammenligningsgrundlag for mellemlagerløsning

Kilder: Bertelsen (2016), Borgergruppen (2016a), Borgergruppen (2016b), Borgergruppen (2017a) og Dansk Dekommissionering & GEUS (2016)

	Ministeriet	Borgergruppens tilføjelser
Fordele	Mulighed for at drage nytte af fremtidig forskning og teknologisk udvikling Man kan udnytte driftsperioden til opsparring af midler til slutdepot Man kan arbejde videre på en fremtidig international løsning Sagens forløb taget i betragtning, kan man forvente større offentlig og politisk opbakning	Det løbende tilsyn med affaldet medfører øget sikkerhed Danmark lever op til internationale forpligtelser
Ulemper	Man pålægger fremtidige generationer en byrde Det løbende tilsyn med, og håndtering af, affaldet medfører større risici Behov for vedligehold og institutionel kontrol med anlægget Behov for at opretholde videnskabelig kompetence i håndtering af radioaktivt affald Væsentlig dyrere pga. drift og et efterfølgende slutdepot Fortsat usikkerhed om den endelige slutdeponering og lokalisering	← Uenig ← Betragtes som en fordel ← Betragtes som en fordel ← Uenig Usikkerheden er formindsket fordi løsningen er bedre

Kontaktforums sammenligningsgrundlag for slutdepotsløsning

Kilder: Bertelsen (2016), Borgergruppen (2016a), Borgergruppen (2016b), Borgergruppen (2017a) og Dansk Dekommissionering & GEUS (2016)

	Ministeriet	Borgergruppens tilføjelser
Fordele	Den teknologiske udvikling muliggør et sikkert slutdepot Geologisk deponering er bredt anerkendt som den mest sikre løsning til bestrålet brændsel (det langlivede affald) Ikke nødvendigt at opretholde videnskabelige kompetencer i håndtering af radioaktivt affald Der kan tages hensyn til socioøkonomiske konsekvenser for lokalsamfundene Der tages hensyn til Danmarks forpligtelser til internationale aftaler (ved ikke at eksportere) Fremtidige generationer pålægges ingen byrde	Ingen fordele ved slutdepotsløsningen
Ulemper	Usikkerhed om langsigtede konsekvenser af de geologiske barrierer Ingen mulighed for at udnytte fremtidig teknologisk udvikling Socioøkonomiske konsekvenser for værtslokaliteten (gælder til dels også mellemlager) Omkostninger ved at imødegå disse socioøkonomiske konsekvenser: Den offentlige debat har været for konfliktfyldt til at skabe den nødvendige risikotilvænning og borgerinddragelse.	Overordnet enig i ulemperne

På baggrund af samarbejdet med Kontaktforum kan Dansk Dekommissionering og GEUS aflevere de samlede supplerende mellemlagerstudier (Dansk Dekommissionering & GEUS, 2016) til Den Tværministerielle Arbejdsgruppe, indeholdende anbefalinger, der ligner den hollandske model: Et mellemlager bør være overfladenært og placeres stabilt over grundvandsspejlet, uden risiko for jordskred. Det bør sikres mod omgivelserne, således at det også er sikkert ved naturligt forekommende uheld uden for lageret. Hvis man vælger en

mellemlagerløsning, skal der etableres et slutdepot inden for en årrække på op til 100 år. Derfor bør planlægningen og det forberedende arbejde med efterfølgende slutdepot igangsættes umiddelbart. Opretholdelse af institutionel kontrol (myndigheder, politi etc.) er en væsentlig forudsætning for langtidsmellemlageret. Derfor skal langtidsmellemlagerbeslutning baseres på tillid til opretholdelse til institutionel kontrol i en periode op til 100 år. Baseret på internationale erfaringer vil der gå en længere årrække fra valg af langsigtet løsning til ibrugtagning. Indtil en langsigtet løsning for det danske radioaktive affald er implementeret, vil affaldet formentlig ikke kunne flyttes fra Risø området. Da de nuværende lagringsforhold ikke er egnede til langtidslagring, bør lokalisering, sikkerhedsanalyser og -vurderinger til mellemlageret i givet fald igangsættes straks.

Sammen med en beslutning om langsigtet løsning for affaldet bør der tages stilling til, hvorvidt det særlige affald skal indgå i den nationale løsning, eller det internationale spor skal fortsættes. Men 2017 begyndte med en udmelding om, at det særligt langlivede affald heller ikke kan eksporteres til udlandet på grund af juridiske, tekniske og politiske hindringer i de lande, Udenrigsministeriet har været i kontakt med (Den Tværministerielle Arbejdsgruppe, 2017). Borgergrupper, miljøorganisationer, kommuner og regioner er imidlertid fortsat enige om et mellemlager som den rigtige løsning, selvom det er nødt til at indeholde den lille mængde bestrålede uran. Den Tværministerielle Arbejdsgruppe afleverer nu sin endelige afrapportering (Den Tværministerielle Arbejdsgruppe, 2017) til regeringen, hvor det blandt andet konkluderes, at der er større risici ved en mellemlagerløsning på kort sigt, men i det store hele er der lige store sikkerhedsmæssige risici ved et mellemlager og et slutdepot.

Kontaktforum som planlagt procedure betragtet har dialogisk potentiale i henhold til figur 3 og figur 7: Dels foregår arbejdet over meget lang tid, mere end et år. Det er et rum for kollektiv læring og besidder altså mange af de samme kvaliteter som en konsensuskonference. Dels er selve ideen om Kontaktforum et fælles ønske fra begge parter i kontroversen, selvom myndighederne kritiseres for først at have etableret det sent i processen. Man kan også konstatere, at debatten i både lokale og landsdækkende medier er minimal i denne periode — den ukontrollerede debat er blevet erstattet af kontrolleret dialog. Kontakforums procedurer lever i høj grad op til idealet om behersket handling, fordi eksperternes udspil netop diskuteres direkte med andre aktører, inden det gives videre til beslutningstageren højere oppe, Den Tværministerielle Arbejdsgruppe. Kontaktforum er i sig selv en ny aktør, der rekonfigurerer det sociale landskab. Til gengæld er borgergruppen alligevel nødt til at gå uden om Kontaktforum som selvstændig aktør, og henvende sig direkte til ministeren og på den måde udfordre Kontaktforums identitet. Det er også værd at bemærke, at det kun er de protesterende borgere fra de udvalgte kommuner, altså borgere fra protestgrupperne, der er repræsenteret i Kontaktforums borgergruppe. Sammenlignet med en konsensuskonference, mangler Kontaktforum bidrag fra den gruppe borgere som har en anden, eller ingen, holdning til slutdepots- og mellemlagerløsningerne — ud over

borgergruppen fra Roskilde, som spiller en mindre rolle og kun er til stede ved et enkelt møde.

En åben (be)slutning (2017-2018)

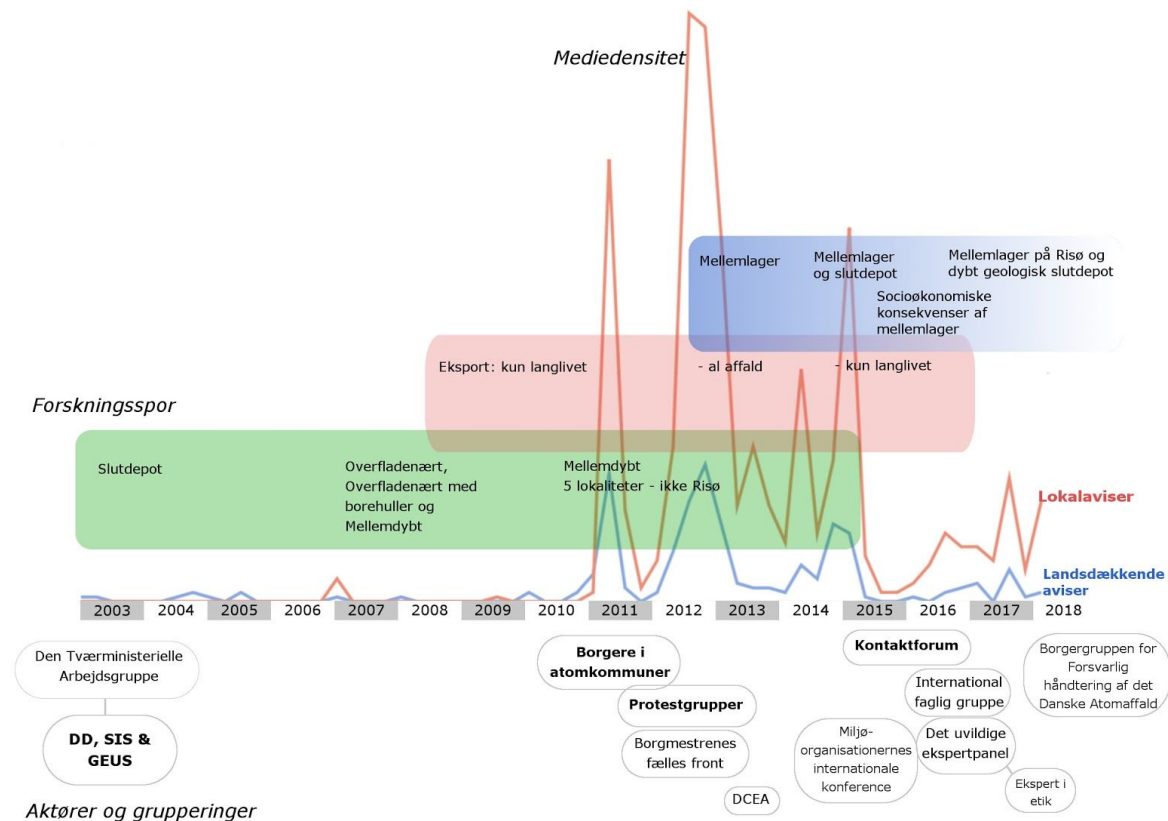
Regeringen offentliggør sit udspil til politiske forhandling under overskriften: 'Langsigtet deponering af atomaffald kræver mere tid'. Her foreslår regeringen, på baggrund af rapporten fra Den Tværministerielle Arbejdsgruppe, at man arbejder på at etablere et geologisk slutdepot for atomaffald i ned til 500 meters dybde. Da de supplerende studier peger på, at et dybtliggende slutdepot er den mest sikre løsning, er det altså den løsning man vil gå videre med at undersøge. Men det kræver helt nye undersøgelser, og de seks udpegede lokaliteter er ikke længere aktuelle. Samtidig giver den forlængede undersøgelsesperiode mulighed for, at tekniske fremskridt kan komme løsningen til gode, og man vil fortsat undersøge om eksport til udlandet er muligt

'Det her er en sag, der kalder på omhu og grundighed. Vi skylder fremtidige generationer, at vi ikke haster noget igennem, men bruger den tid, der skal til, for at nå frem til en sikker, langsigtet løsning.' udtaler Uddannelses- og Forskningsminister Søren Pind (Uddannelses- og Forskningsministeriet, 2017) — i kontrast til ordlyden af B48, der netop ville have Risø dekommissioneret hurtigst muligt (Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling, 2002).

Den 15-årige beslutningsproces kulminerer endeligt i marts 2018, hvor Folketinget vedtager, at det danske radioaktive affald skal oplagres på Risø de næste 55 år, altså en mellemlagerløsning, som er 340 mio. kr. dyrere end den oprindelige slutdepotsløsning. Efter de 55 år, i år 2072, skal et dybtliggende slutdepot stå klar til brug, hvis ikke der findes en eksportmulighed i mellemtiden. Lagerfaciliteterne på Risø skal opgraderes i forhold til højvandssikring, klimastyring og øget affaldsvolumen efterhånden som de gamle anlæg på Risø dekommissioneres. Helt nye undersøgelser af Danmarks geologi og analyser af fysisk og socioøkonomisk karakter skal sættes i gang, og der vil blive lagt vægt på at inddrage relevante interessenter, udmelder Uddannelses- og Forskningsministeriet i en pressemeddelelse (Uddannelses- og Forskningsministeriet, 2018a). Borgergruppen fra Kontaktforum, som omfatter repræsentanter fra protestgrupperne der stiftedes i 2012, har efter sagens afslutning kritiseret borgerinddragelsesprocessen. I en direkte kommentar til ministeriet skriver de, at de finder udsættelsen af et slutdepot positivt, men derudover er de 'ikke imponerede' af Den Tværministerielle Arbejdsgruppes afrapportering og vil ikke fortsætte arbejdet i Kontaktforum (Borgergruppen, 2017b). Derpå samler protestgrupperne sig i en landsdækkende forening: Borgergruppen for Forsvarlig Håndtering af det Danske Atomaffald (Atomaffald.dk, 2018).

Ved at koble den isolerede og kollektive forskning, den politiske proces og fluktuationerne af gruppedannelser, identiteter og ukontrolleret forskning i det offentlige rum (debatten i landsdækkende- og lokalaviser) kan man nu skitsere det konkrete hybridforum, hvori

kontroversen om deponering af radioaktivt affald i Danmark har udspillet sig, som det er gjort i figur 8:



Figur 8: En skitsering af den danske kontrovers om deponering af radioaktivt affald som hybridforum.

Spørgsmålet om deponering af det danske radioaktive affald, startede som en ren teknisk problemstilling om, hvor og hvordan det radioaktive affald skulle deponeres. Eksperternes forslag om et mellemdyb slutdepot blev også godtaget i første omgang, indtil de videre undersøgelser pegede på fem kommuner i Danmark, der af geologiske årsager var blandt de mulige lokaliteter. De lokale borgere modsatte sig beslutningen på grund af bekymringer om socioøkonomiske konsekvenser for deres lokalområder, fordi de følte sig udsat som udkantskommuner. Protestgrupper blev dannet og snart fulgte lokale myndigheder efter i forsøget på at få affaldet til at blive på Risø, den lokation som eksperterne ellers havde dømt ude. Protestgrupper begyndte at opsøge viden og bedrive ukontrolleret forskning: De konkretiserede deres ønske med henvisning til den hollandske model. De nationale myndigheder begyndte så småt at rykke sig, i sådan en grad at ministeren med det endelige ansvar for affaldet måtte ændre den politiske plan for det videnskabelige arbejde: Nu skulle også en mellemlager- og en eksportløsning undersøges af eksperterne. Protestgrupper, borgere og udefrakommende eksperter kritiserede det videnskabelige arbejde med mellemlageret. De ville have behersket handling. Nu igangsatte myndighederne en kontrolleret inddragelse af den offentlige ekspertise i form af en stor høringsproces, der dog ikke formåede at skabe en fælles verden: Borgerne ville have grundigere undersøgelser.

Ekspertene ville have, at borgerne skulle oplyses. Ekspertene konkluderede, at et dansk mellemlager var en dyr men sikker og realistisk løsning, men det krævede flere undersøgelser at kunne sammenligne det direkte med et slutdepot. Det videnskabelige arbejde med slutdepotet blev stoppet, og et Kontaktforum blev etableret til det videre arbejde med et mellemlager. Her foregik, over ca. et år, en planlagt dialog mellem myndigheder, borgere og interesseorganisationer. Dialogen påvirkede direkte retningen af den isolerede forskning. Socioøkonomiske konsekvenser blev for alvor inddraget som en yderligere dimension af det videnskabelige arbejde med et slutdepot, og kritiske udenlandske eksperter fik en stemme i forskningskollektivet. International kritik af danske eksperters klassificering af affaldet resulterede i en ny undersøgelse, der pegede på et dybt geologisk slutdepot. De socioøkonomiske konsekvenser taget i betragtning, endte den udskudte folketingsbeslutning med at lade affaldet blive på Risø i et mellemlager, i strid med eksperternes indledende forslag og i overensstemmelse med borgernes indledende henvisning til den hollandske model. Derudover blev det planlagt at etablere et dybt geologisk slutdepot om mange år, på grundlag af nye videnskabelige undersøgelser — både af geologisk, fysisk og socioøkonomisk karakter.

Kontroversen udfolder sig fra år 2003 til 2018 i krydsfeltet mellem spontan protestbevægelse og organiseret dialog, mellem forskningsbaseret viden og offentlig ekspertise. I forhold til Callon et al. (2009) kan kontroversen ses som et langt eksempel på behersket handling og kollektiv forskning. Først uplanlagt i lokalområderne, hvor der bliver italesat en modstand. Dernæst planlagt i form af Kontaktforum. Ved at følge kontroversens aktører kan man spore den dobbelte udforskning af forskningskollektivets konstitution og den videnskabelige problemstilling. Altså udfolder kontroversen sig i det dialogiske rum, som det er illustreret i figur 3.

Opsamling: På sporet af en kontrovers

Hvad kan vi lære af kontroversen?

Det er især borgerne, der gennem kontroversens forløb har ønsket behersket handling, og som har bidraget med offentlig ekspertise og inddraget ny viden. Selvom de nationale myndigheder flere gange siden begyndelsen, bekender deres intentioner om at inddrage offentligheden, er det først sent i processen, efter den offentlige modstand har været på sit højeste, at der etableres et kontrolleret hybridforum i form af Kontaktforum. I Kontaktforum har vi set, hvordan beslutningsprocessen udspiller sig som en dynamik af konsulterende procedurer. Kendsgerninger bliver løbende revurderet og evalueret, efterhånden som ny viden og offentlig ekspertise spiller ind. Callon et al. (2009) siger, at der endnu mangler erfaring, for at man kan specificere en samfundsstruktur, der kan rumme et hybridforum. Selvfølgelig er det bedre at overveje og diskutere en problemstilling i længere tid frem for at træffe en overilet beslutning. Men samfundet har sjældent ubegrænset tid og midler. Og måske (over)forsigtighed kan komme til at bekræfte protesterende borgere i en irrationel frygt. Så hvordan kan behersket handling realiseres i praksis? Her kan Kontaktforum bidrage som udgangspunkt for yderligere præcisering af dialogiske procedurer. Min undersøgelse slutter, der hvor Folketinget træffer den beslutning, der blev lagt op til i 2003. Kontroversen slutter til gengæld ikke. Blandt andet opstår en ny aktør, Borgergruppen for Forsvarlig Håndtering af det Danske Atomaffald, netop ud af Folketingets handling, som på den måde fører kontroversen videre. På et tidspunkt skal der også findes et lokation til det kommende slutdepot. Folketingsbeslutningen er en reversibel handling i den forstand, at der tages hensyn til nye teknologiske og politiske muligheder: En mulighed for at bearbejde det radioaktive affald på en anden måde, man endnu ikke kender (en usikkerhed) samt en mulighed for en endnu uvis rekonfigurering af det internationale landskab i form af en eksportløsning. Folketingsbeslutningen er en beslutning om ikke at beslutte sig.

Radioaktivitet kan udgøre en reel fare for mennesker, og fænomenet er, i kraft af atomkraftens rødder i 2. verdenskrig og efterfølgende katastrofer (Tjernobyl og Fukushima), forbundet med mange negative associationer. Man kunne forklare lægfolks frygt med henvisning til selve radioaktivitetens fysiske egenskaber: Der er tale om nogle usynlige, potentielt skadelige og til dels uforståelige kræfter, som ikke er en del af den daglige begrebs- og erfaringsverden. Men den forudgående undersøgelse viser, at i dette konkrete tilfælde er det ikke direkte det fysiske fænomen, der giver anledning til modstand: Fra kontroversens begyndelse i 2011 har borgere og politikere været overvejende tillidsfulde over for eksperternes dom om, at affaldet kan opbevares ufarligt. Til gengæld er det affaldets historiske og kulturelle bagage i sig selv, man frygter. Som udgangspunkt bestod usikkerheden i, at man ikke havde erfaring med geologisk deponering over så mange år. Det ændrede sig til en usikkerhed, der handlede om ikke at have erfaring med et lokalsamfund som vært for et slutdepot. Det ville være interessant at se, om en omprioriteret rækkefølge i

lokaliseringsprocessen ville have ændret sagens forløb: Hvis eksperterne havde udvalgt lokationer på en socioøkonomisk baggrund og dernæst ud fra geologiske forhold.

Kontroversen om det radioaktive affald ligner på flere måde selvsamme affalds egen forhistorie. I 1970'erne ønskede miljøorganisationen NOAH ligeledes, at beslutningen om atomkraft i Danmark skulle udskydes og undersøges nærmere. Det var til dels på grund af usikkerheder om det radioaktive affald, som en gammel kending, GEUS, også dengang havde problemer med at finde en placering til (Danielsen, 2006). Samtidig eksponerer forskellen på de to forløb en udvikling af ekspertrollen i det danske samfund. Imens atomkraftdebatten i 1970'erne markerer et opgør med den uforbeholdne tiltro til videnskabelige eksperter, repræsenterer den offentlige protest i 2010'erne en slags demokratisering af ekspertbegrebet.

De sidste to-fire år af kontroversen om radioaktivt affald i Danmark kan betragtes som et eksempel på den øgede borgerinddragelse, man så i 1990'erne omkring sociotekniske kontroverser (Hackett, 2008, Shapin, 2008). Mere konkret kan Kontaktforum ses som et direkte eksempel på 'the participatory turn' (Bergmans et al., 2015). Di Nucci & Brunnengräber (2017) undersøger de demokratiske fænomener i forhold til deponering af radioaktivt affald og fremhæver en problematik ved 'the participatory turn', der omhandler tidsperspektivet. Borgerinddragelsen lever ikke op til det dialogiske ideal, hvis den sker for sent i processen. Di Nucci & Brunnengräber (2017) fremhæver eksempler, hvor borgere er blevet inddraget, efter eksperter har afgrænset problemet — ligesom det beskrives i Callon et al. (2009). På den måde tjener borgerinddragelsen i højere grad som en metode til at skabe social accept, frem for som et egentligt bidrag til vidensproduktionen. Den kontrollerede borgerinddragelse skete relativt sent i den danske kontrovers, tidslinjen taget i betragtning. Derfor kan det alligevel diskuteres, i hvilken grad man ser en effekt af 'the participatory turn'. Ud fra den betragtning kan man også stille spørgsmålet om, hvorvidt den danske regering kunne have undgået den forlængede beslutningsproces ved at forholde sig til 10 års erfaring med atomkraftdebatten og 10 års international erfaring med borgerinddragelse og deponering af radioaktivt affald — den franske kontrovers beskrevet i Callon et al. (2009) har trods alt mange ligheder med den danske. Et bud er, at affaldsmængden er så beskeden, at eksperterne end ikke tænkte på at sammenligne situationerne. Det kan denne undersøgelse imidlertid ikke svare på.

Metodiske overvejelser

Det foregående var blot én udlægning af kontroversen om det danske radioaktive affald. ANT som metode lader aktører definere grupperinger selv og inddeler ikke aktører i prædeterminerede kategorier. Derfor er det kun nogle relationer, der er blevet indfanget ved at blive italesat. Latour siger i spøg, at en ANT-analyse slutter, når man har skrevet det planlagte antal sider (Latour, 2005). Et spor man kunne have gået mere i dybden med, er selve det ukontrollerede videnskabelige arbejde med depottyper. 'Atom posten', et uafhængigt online nyhedsmedie iværksat af to borgere, der har været aktive i protestdebatten,

er et helt studie værd i sig selv. Her er processen dokumenteret fra borgerperspektiv. En sammenligning mellem www.atomposten.blogspot.dk og Undervisningsministeriets side, www.ufm.dk/deponering kunne bidrage til en dybere forståelse af begreberne ukontrolleret forskning og hybridfora. Jeg har i min undersøgelse undladt at inddrage Atom posten, men nu hvor kontroversens aktører er kortlagt, kan det tjene som et udgangspunkt for at gå i dybden med de deskriptive aspekter af hybridforateorien.

ANT bestræber sig netop på at være en rent deskriptiv teori, mens Callon et al.s (2009) hybridforateori inddrager normative begreber i bestræbelsen på at præsentere konkrete dialogiske procedurer. Fra et ANT-perspektiv er der ingen aprioriske grænser for, hvor empirien kan findes. Men hybridforateorien peger på de tre 'kræfter', myndigheder, medier og grupperinger, som skal spille sammen for at muliggøre hybridforummets dynamikker. På den måde har jeg i min undersøgelse fulgt aktørerne, blandt andet gennem fluktuationer i medierne, men sat på sporet af Callon et al. (2009). Af den grund er min metode ikke i overensstemmelse med den rent deskriptive ANT-metode, der ikke tager udgangspunkt i eksisterende strukturer i samfundet. Derudover kan det diskuteres, om det overhovedet er muligt at praktisere en ren deskriptiv tilgang, når man arbejder ud fra en specifik problemstilling. I den forbindelse kan det være en fordel at Callon et al.s (2009) teoretiske ramme italesætter skellet mellem det deskriptive og det normative.

Hybridforateorien leder undersøgelsen i retning af medierne. Hos Callon et al. (2009) er medierne en infrastruktur for den offentlige debat, men forskellen i mediedensitet mellem landsdækkende og lokale aviser, som det fremgår af figur 8, viser, at medierne også spiller en aktiv rolle i kontroversen. Det er ikke nogen ny ide (Gamson & Modigliani, 1989), men ikke desto mindre er det ikke noget Callon et al. (2009) integrerer i sin hybridforateori. På figur 8 ser man peaks i mediedensitet umiddelbart efter begivenheder og offentliggørelser af dokumenter — det er eksempelvis aviserne, der gør offentligheden opmærksom på beslutningsgrundlagene og katalyserer på den måde debatten. Det er et perspektiv, som hybridforateorien ikke får frem. Det er også aviserne, der gør opmærksom på, når den politiske proces ændrer retning. På den måde kan man sige, at medierne opildner debatten. Man kan argumentere for, at medierne spiller en dobbelt rolle: Som infrastruktur for offentlig debat, men også som en medspiller i debatten, som kan favorisere aktører og vinkle emner positivt eller negativt.

Gamson & Modigliani (1989) undersøger netop mediernes aktive rolle i forhold til atomkraft og radioaktivitet. Det er et af de første eksempler på såkaldt framing-analyse. Deres hypotese er netop, at de frames der dominerer mediebilledet, er de ideer, der er tilgængelige for offentligheden, og som individet bruger til at forstå og skabe mening. Med udgangspunkt i figur 8 kunne en framing-analyse afdække nogle helt andre dynamikker i det konkrete hybridforum og muligvis bidrage til hybridforateoriens forståelse af mediernes aktive rolle.

Referencer

- Aagaard, L. H. 2011. Atomdepot er en giftig sag. *Berlingske* 30. marts, sektion 1, s. 15.
- Andersen, P. 2011a. EU åbner for dansk atomskrot. *Berlingske* 27. juli, sektion 1, s. 7.
- Andersen, P. 2011b. Thyholmerne gør klar til protest mod atom-depot. *Dagbladet Struer* 10. maj, sektion 1, s. 2.
- ANDRA. 2014. *Everything you ever wanted to know about radioactive waste management*. ANDRA - French National Radioactive Waste Management Agency.
- Anshelm, J. & Galis, V. 2009. The politics of high-level nuclear waste management in Sweden: Confined research versus research in the wild. *Environmental Policy and Governance*. 19(4), s. 269-280.
- Atomaffald.dk. 2018. *Lokale borgergrupper mod nedgravning af atomaffald stifter landsdækkende forening*. <http://www.atomaffald.dk/> [Set d. 15.06.2018]
- Bergmans, A, Sundqvist, G., Kos, D. & Simmons, P. 2015. The participatory turn in radioactive waste management: Deliberation and the social-technical divide. *Journal of Risk Research* 18(3), s. 347-363.
- Bertelsen, K. B. 2016. *Diskussionsoplæg til 4. møde i kontaktforum*. Uddannelses- og Forskningsministeriet. https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/kontaktforum/filer-til-4-mode-i-kontaktforum-14-december-2016/kontaktforum_14dec2016_bilag_4.pdf [Set d. 15.06.2018]
- Borgergrupperne. 2016a. *Oplæg til diskussion af KF: Sammenligning af risici og omkostninger for slutdepot og mellemlager*. Uddannelses- og Forskningsministeriet. https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/kontaktforum/16-008703-19-bilag-3_-oplaeg-til-diskussion-powerpoint-praesentation-10128937_1_1.pdf [Set d. 15.06.2018]
- Borgergrupperne. 2016b. *Borgergruppernes forslag til diskussionsoplæg til 4. møde i kontaktforum*. Uddannelses- og Forskningsministeriet. <https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/kontaktforum/filer-til-4-mode-i-kontaktforum-14-december-2016/opdateret-diskussionsoplaeg-til-4-mode-i-kontaktforum-den-14-december-2016-docx.pdf> [Set d. 15.06.2018]
- Borgergrupperne. 2017a. *Overblik over argumenter for og imod et slutdepot og et mellemlager for det danske atomaffald – Borgergruppernes udspil*. Uddannelses- og Forskningsministeriet. https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/kontaktforum/filer-til-5-mode-i-kontaktforum-19-januar-2017/17-000283-04-bilag-1_-overblik-over-argumenter-for-og-imod-et-slutdepot-og-et-mellemlager-10627735_1_0.pdf [Set d. 15.06.2018]
- Borgergrupperne. 2017b. *Borgergruppernes kommentarer til processen vedr. atomaffald de seneste 2 år samt til den tværministerielle rapport til ministeren*. Uddannelses- og Forskningsministeriet. https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/kontaktforum/dagsorden-og-bilag-til-8-mode-i-kontaktforum-12-oktober-2017/borgergruppernes_kommentarer_til_kontaktforum_12okt2017.pdf [Set d. 15.06.2018]
- Bucchi, M. 2008. Of deficits, deviations and dialogues: theories of public communication of science. I Bucchi & Trench (red.) *Handbook of Public Communication of Science*. Routledge. s. 57-76.
- Bucchi, M. 2009. *Beyond technocracy: Science, politics and citizens*. Springer.
- Bucchi, M. & Neresini, F. 2008. Science and Public Participation. I Hackett et al. (red.) *The Handbook of Science and Technology Studies*. 3. udgave. The MIT Press. s. 449-472.
- Callon, M., Lascoumes, P. & Barthes, Y. 2009. *Acting in an uncertain world: an essay on technical democracy*. The MIT Press.
- Collatz, L. Dansk atomlager kan ende over jorden. *Jyllands-Posten* 23. oktober, sektion 1, s. 10.
- Dall, O. 2011. Atom-affaldet. *Skive Folkeblad* 11. maj, sektion 1, s.2.
- Danielsen, O. 2006. *Atomkraften under pres: Dansk debat om atomkraft 1974-85*. Ph.d.-afhandling. Roskilde Universitetsforlag.

- Dansk Dekommissionering. 2016. *Internationale kommentarer til COWI-rapport*.
<http://www.danskdekommissionering.dk/nyheder/nyhedsarkiv/2016/kommentarer-fra-internationale-eksperter.aspx> [Set d. 15.06.2018]
- Dansk Dekommissionering & Cowi. 2011. *Forstudier til slutdepot for radioaktivt affald - hovedrapport*.
<http://www.danskdekommissionering.dk/media/145095/hovedrapport%20dansk%20juni%202011.pdf> [Set d. 15.06.2018]
- Dansk Dekommissionering & Cowi. 2016. *Sikkerhed, Økonomi og Drift for en Dansk Mellemlagerløsning for Radioaktivt affald*.
<http://www.danskdekommissionering.dk/media/162129/dd%20langtidsmellemlager%20sikkerhed%20%C3%B8konomi%20og%20drift%20august%202016%20med%20bilag.pdf> [Set d. 15.06.2018]
- Dansk Dekommissionering & GEUS. 2015. *Beslutningsgrundlag for et dansk mellemlager for lav- og mellemaktivt affald*. Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse.
<http://www.danskdekommissionering.dk/media/145085/mellemlager-beslut-23-02-2015-geus%20og%20dd.pdf> [Set d. 15.06.2018]
- Dansk Dekommissionering & GEUS. 2016. *Supplerende mellemlagerstudier - en sammenfatning*. Uddannelses- og Forskningsministeriet.
http://www.dekom.dk/media/165354/supplerende_mellemlagerstudier-sammenfatning.pdf [Set d. 15.06.2018]
- Den Tværministerielle Arbejdsgruppe. 2017. *Den tværministerielle arbejdsgruppes afrapportering vedrørende yderligere undersøgelser af en langtidsmellemlagerløsning for radioaktivt affald i Danmark*. Uddannelses- og Forskningsministeriet.
<https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/den-tvaerministerielle-arbejdsgruppe-1/afrapportering.pdf> [Set d. 15.06.2018]
- Di Nucci, M. R. & Brunnengräber, A. 2017. Two Paradigmatic Waves of Public Discourse on Nuclear Waste in the United States, 1945- 2009: Understanding a Magnitudinal and Longitudinal Phenomenon in Anthropological Terms. *In Whose Backyard? The Wicked Problem of Siting Nuclear Waste Repositories. European Policy Analysis* 3(2), s. 295-323.
- Fan, M. F. 2018. Risk discourses and governance of high-level radioactive waste storage in Taiwan. *Journal of Environmental Planning and Management*, s. 1-15
- Friislund, M. & Aagaard, L. H. 2011. Kommuner siger nej tak til atomaffald. *Berlingske* 8. april, sektion 1, s. 1.
- Gad, C. & Jensen, C. B. 2007. Post-ANT. I Jensen et al. (red.) *Introduktion til STS*. Hans Reitzels Forlag. s. 93-118.
- Gamson, W. A. & Modigliani, A. 1989. Media Discourse and Public Opinion on Nuclear Power: A Constructionists Approach. *American Journal of Sociology* 95(1), s. 1-37.
- GEUS. 2016. *De geologiske forhold i ca. 500 m's dybde*. <http://www.geus.dk/media/16435/500-m-endelig.pdf> [Set d. 15.06.2018]
- Ghisler, M. 2018. Atomaffald er stadig et uløst problem. *Politiken*.
<https://politiken.dk/debat/debatindlaeg/art6557736/Atomaffald-er-stadig-et-ul%C3%B8st-problem> [Set d. 15.06.2018]
- Gravesen, n.d. *Deponering af radioaktivt affald*. GEUS.
<http://www.geus.dk/DK/nature-climate/land/Sider/index-dk.aspx> [Set d. 15.06.2018]
- Gravesen, P., Binderup, M., Nilsson, B. & Pedersen, S. A. S. 2016. *Kriterier og proces for lokalisering af et mellemlager for det lav- og mellemaktive affald fra Risø*. GEUS.
http://www.geus.dk/media/13238/kriterier_for_mellemlager-rapport.pdf [Set d. 15.06.2018]
- Guillaumont, R. 2005. The Bataille's law: scientific research for nuclear wastes in France. I: *Actualite Chimique* no.285-286, s. 8-12. IAEA.
<https://inis.iaea.org/search/searchsinglerecord.aspx?recordsFor=SingleRecord&RN=37007297> [Set d. 15.06.2018].
- Hackett, E. J. 2008. Politics and Publics. I Hackett et al. (red.) *The Handbook of Science and Technology Studies*. 3. udgave. The MIT Press. s. 429-432.
- Hansen, A. M. & Kørnøv, L. 2016. *Anbefalinger til undersøgelse af sociale forhold ved lokalisering af et mellemlager for radioaktivt affald fra Risø*. Aalborg Universitet.
http://vbn.aau.dk/files/240657953/Anbefalinger_til_unders_gelse_af_sociale_forhold_ved_lokalisering_af_mellemlager.pdf [Set d. 15.06.2018]

Haxthausen, L., Waagensen, B., Larsen, T., Rask, A. & Poulsen, B. 2012. Atomaffald skal ikke hastes igennem. *Information* 8. januar, sektion 1, s. 18.

Hovgaard, L. Brug borgergruppernes research og viden. *Lolland-Falsters Folketidende* 24. januar, sektion 2, s. 2.

Indenrigs- og Sundhedsministeriet. 2005. *Slutdepot for radioaktivt affald i Danmark*.
<https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/slutdepotlosning/sum-publikation-slutdepot-for-radioaktivt-affald-i-danmark.pdf> [Set d. 15.06.2018]

International Atomic Energy Agency. 2015. *The Fukushima Daiichi accident*. IAEA.
<https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1710-ReportByTheDG-Web.pdf> [Set d. 15.06.2018].

Jensen, M. M. 2012. Slipper for atomdepoter. *Berlingske* 14. september, sektion 1, s. 24.

Kang, M. & Jang, J. 2013. NIMBY or NIABY? Who defines a policy problem and why: Analysis of framing in radioactive waste disposal facility placement in South Korea. *Asia Pacific Viewpoint* 54(1), s. 49-60.

Knudsen, M. 2014. *Hvad er en miljøvurdering?* Rambøll.
https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/slutdepotlosning/praesentation_ramboell_borgermoeder_2014-3.pdf [Set d. 15.06.2018]

Kofoed, F. 2011. Borgmestre presser på for ministerreaktion: Atomaffaldsdepot bør forblive ved Risø. *Bornholms Tidende* 16. august, sektion 1, s. 5.

Kristensen, J. 2012a. Skive klar med nyt træk i kampen mod atomaffald. *Skive Folkeblad* 13. september, sektion 1, s. 3.

Latour, B. 2005. *Reassembling the social. An introduction to Actor-Network Theory*. Oxford University Press.

Kristensen, J. 2012b. Venter ikke passivt på politikere: Borgere henter viden i Holland. *Skive Folkeblad* 26. oktober, sektion 1, s. 11.

Kristensen, J. 2015. Rapport fra studietur til Holland: slutdepot i små lande giver ingen mening. *Skive Folkeblad* 22. januar, sektion 1, s. 4.

Lautrup, C. 2011. Kommuner kan tvinges til at tage imod atomaffald. *Berlingske* 5. maj, sektion 1, s. 4.

Messer, C.M. & Shriver T.E. 2010. Resident framing and the public sphere: Community conflict over Radioactive Waste. *Journal of Political and Military Sociology* 38(1), s. 77-100.

Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse. 2005. *Referat fra mini-høring om slutdepot 14. juni*.
<https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/slutdepotlosning/referat-fra-horing-samlet-fil.pdf> [Set d. 15.06.2018]

Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse. 2008. *Beslutningsgrundlag for et dansk slutdepot for lav- og mellemaktivt affald*.
http://www.danskdekommissionering.dk/media/34124/beslutningsgrundlag_slutdepot_nov2008.pdf [Set d. 15.06.2018]

Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse. 2009. *R 4 Redegørelse om Beslutningsgrundlag for et dansk slutdepot for lav- og mellemaktivt affald*. <http://www.ft.dk/samling/20081/redegørelse/R4/index.htm> [Set d. 15.06.2018]

Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse. 2011. *På vej mod et slutdepot*.
<https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/politisk-behandling/sum-pa-vej-mod-et-slutdepot-04052011.pdf> [Set d. 15.06.2018]

Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse. 2012. *Resumé af møde med borgmestrene d. 30. april*.
<https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/slutdepotlosning/resume-af-borgmestermødet-den-30-april-2012.pdf> [Set d. 15.06.2018]

Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse. 2013c. *Resumé af møde med borgergrupperne den 18. marts*.
<https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/slutdepotlosning/resume-af-borgergruppemøde-den-18-marts-2013.pdf> [Set d. 15.06.2018]

Ministeriet for Sundhed- og Forebyggelse. 2013e. *Folketinget orienterer om den videre proces for placering af affald fra Risø*.
<https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/politisk-behandling/sum-folketinget-orienteret-om-den-videre-proces-for-placering-af-affald-fra-riso-22012013.pdf> [Set d. 15.06.2018]

Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse. 2014a. *Samlet oversigt over emner fra borgermøder marts - maj 2014*. https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/slutdepotlosning/samlet_oversigt_over_emner_fra-borgermoeder_mar-maj2014.pdf [Set d. 15.06.2018]

Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse. 2014b. *Høringsbrev - scoping*. <https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/slutdepotlosning/myndighedshoring-om-miljovurdering-af-slutdepot-2014/horingsbrev-ashx.pdf> [Set d. 15.06.2018]

Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse. 2014c. *Miljøvurdering af plan for etablering af slutdepot for dansk lav og mellemaktivt affald. Høringsnotat - scoping*. https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/slutdepotlosning/horingsnotat_scoping_22sep2016.pdf [Set d. 15.06.2018]

Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse. 2014d. *Høringsbrev*. <https://prodstoragehoeringspo.blob.core.windows.net/209fa1a3-2423-455e-b6b6-fe3653c109fb/H%C3%B8ringsbrev%20-%20offentlig%20h%C3%B8ring%20om%20milj%C3%B8vurdering.pdf> [Set d. 15.06.2018]

Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse. 2014e. *Miljørapport: Plan for etablering af slutdepot for dansk lav- og mellemaktivt affald*. <https://prodstoragehoeringspo.blob.core.windows.net/209fa1a3-2423-455e-b6b6-fe3653c109fb/Milj%C3%B8rapport.pdf> [Set d. 15.06.2018]

Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse. 2015a. *Notat om mulighederne for slutdeponering af lav- og mellemaktivt affald fra Risø i udlandet*. <https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/slutdepotlosning/notat-om-mulighederne-for-slutdeponering-udlandet-ashx.pdf> [Set d. 15.06.2018]

Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse. 2015c. *Resumé af møde med kommunekontaktpersoner*. <https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/slutdepotlosning/moder-med-kontaktpersoner-i-kommunerne/04resumekommunekontakt22052015-ashx.pdf> [Set d. 15.06.2018]

Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse & Rambøll. 2015. *Plan og miljøvurdering for etablering af slutdepot for dansk lav- og mellemaktivt affald - sammenfattende redegørelse*. http://www.sum.dk/Aktuelt/Nyheder/Slutdepot-for-radioaktivt-affald/2015/Februar/~/_media/Filer%20-%20dokumenter/Slutdepot-26022015/01-Sammenfattende-redegoerelse.ashx [Set d. 15.06.2018]

Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling. 2002. *Forslag til folketingsbeslutning om afviklingen af de nukleare anlæg på Forskningscenter Risø*. <https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=100413> [Set d. 15.06.2018]

Nielsen, H., Nielsen, K., Petersen, F. & Jensen, H. S. 1998. *Til samfundets tarv - Forskningscenter Risøs historie*. Danmarks Tekniske Universitet, Risø Nationallaboratoriet for bæredygtig Energi.

Nielsen, K. H. 2017. Extended expertise and decision-making in hybrid forums: The ongoing controversy of radioactive waste storage in Denmark. I The Danish National Committee for History and Philosophy of Science & Humanomics Research Centre. *The philosophy and history of evidence-based policy*. Aalborg Universitet København. s. 4. http://www.en.aau.dk/digitalAssets/323/323973_the_philosophy_and_history_of_evidence-based_policy_2017.pdf [Set d. 15.06.2018]

NOAH Friends of the Earth Denmark. 2015. *Pressemeddelelse: International atomaffaldskonference på Christiansborg*. <https://noah.dk/wp-content/uploads/2015/02/PRM-opsummering-atomaffaldskonference-2015-03-261.pdf> [Set d. 15.06.2018]

Ocelík, P., Osička, J., Zapletalová, V., Černocho, F. & Dančák, B. 2017. Local opposition and acceptance of a deep geological repository of radioactive waste in the Czech Republic: A frame analysis. *Energy Policy* 105, s. 458-466.

Olesen, F. & Kroustrup, J. 2007. ANT - Beskrivelsen af heterogene aktør-netværk. I Jensen et al. (red.) *Introduktion til STS*. Hans Reitzels Forlag. s. 63-92.

Organisationen til Oplysningen om Atomkraft. 2000. *Hvad er Energibevælgelsen OOA*. <http://www.oaa.dk/ooa/org.htm> [Set d. 15.06.2018].

Pajo, J. 2016. Two Paradigmatic Waves of Public Discourse on Nuclear Waste in the United States, 1945-2009: Understanding af Magnitudinal and Longitudinal Phenomenon in Anthropological Terms. *PLoS ONE* 11(6): e0157652. doi:10.1371/ journal.pone.0157652

- Rahman, A. 2008. *Decommissioning and Radioactive Waste Management*. Whittles Publishing.
- Ravn, J. 2012. Politikere: Atomaffald skal blive på Risø. *Kristeligt Dagblad* 14. september, sektion 1, s. 3.
- Ritzau. 2013a. Følgegruppe skal overvåge proces om Risø-affald. *Kristeligt Dagblad* 8. februar, sektion 1, s. 3.
- Ritzau. 2013b. Forhastet placering af depot. *Jyllands-Posten* 12. februar, sektion 1, s. 9.
- Rothenborg, M. 2012. Atomaffald behøver ikke ende det sikreste sted. *Politiken* oktober, sektion 3, s. 10.
- Shapin, S. (2008). "Science and the modern world". I Hackett et al. (red.) *The Handbook of Science and Technology Studies*. 3. udgave. The MIT Press. s. 433-448.
- Skive Folkeblad. 2012. Modstandere af atom-affald på besøg på Risø. *Skive Folkeblad* 5. august, sektion 1, s. 3.
- Skjoldager, M. 2012. Borgmester: Det vil komme til at ramme en vigtig indtægtskilde. *Politiken* 11. juli, sektion 1, s. 4.
- Strandberg, U & Andrén, M. 2009. Editorial: Nuclear Waste management in a globalised world. *Journal of Risk Research* 12(7-8), s. 879-894.
- Stubkjær, J. 2012. Svensk ekspert er utryk ved slutdepot for 233 kilo rester fra Risøs brændselsstave: Man tager risici med det langlivede affald. *Bornholms Tidende* 24. oktober, sektion 1, s. 1.
- Studiekredsen Atomaffaldsetik. 2014. Radioaktivt affald er også et etisk problem. *Politiken* 8. oktober, sektion 2, s. 7.
- Styrelsen for Videregående Uddannelser. 2016a. *Referat af møde med borgergrupper den 4. april 2016*. <https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/kontaktforum/hilse-paa-mode-med-borgergrupper-04apr2016.pdf> [Set d. 15.06.2018]
- Styrelsen for Videregående Uddannelser. 2016b. *Resumé af 1. møde i kontaktforum*. Uddannelses- og Forskningsministeriet. <https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/kontaktforum/resume-af-1-mode-i-kontaktforum-13maj2016.pdf> [Set d. 15.06.2018]
- Styrelsen for Videregående Uddannelser. 2016c. *Resumé af 2. møde i kontaktforum*. Uddannelses- og Forskningsministeriet. https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/kontaktforum/16-008703-18-resume-af-2-mode-i-kontaktforum-25aug2016-10147881_10_0.pdf [Set d. 15.06.2018]
- Styrelsen for Videregående Uddannelser. 2016e. *Resumé af 4. møde i kontaktforum*. Uddannelses- og Forskningsministeriet. <https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/kontaktforum/resume-af-4-mode-i-kontaktforum-14-december-2016> [Set d. 15.06.2018]
- Thøgersen, S. 2017. De tror, vi er dumme bønder med halm i træskoene. *Politiken* 22. juli, sektion 2, s. 5.
- Uddannelses- og Forskningsministeriet. 2015. *De politiske partiers beslutning af 11. marts 2015*. https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/kontaktforum/16-008703-13-bilag-2_-de-politiske-partiers-beslutning-af-11-9787408_6_0.pdf [Set d. 15.06.2018]
- Uddannelses- og Forskningsministeriet. 2017. *Langsigtet deponering af atomaffald kræver mere tid*. <https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/nyt-om-deponering-af-radioaktivt-affald-i-danmark/langsigtet-deponering-af-atomaffald-kraever-mere-tid9f5e707c05ed41a8b07ad6551b7f8e48> [Set d. 15.06.2018]
- Uddannelses- og Forskningsministeriet. 2018a. *Bred enighed om fremtiden for Danmarks radioaktive affald*. <https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/nyt-om-deponering-af-radioaktivt-affald-i-danmark/bred-enighed-om-fremtiden-for-danmarks-radioaktive-affaldf0312c8ffea04a1d84a111768875612a> [Set d. 15.06.2018]
- Uddannelses- og Forskningsministeriet. 2018b. *Spørgsmål og svar fra det uvildige ekspertpanel*. <https://ufm.dk/aktuelt/temaer/deponering-af-radioaktivt-affald-i-dk/det-uvildige-ekspertpanel-1/sporgsmal-og-svar-det-uvildige-ekspertpanel> [Set d. 15.06.2018]
- World Nuclear Association. 2017. *Storage and Disposal of Radioactive Waste*. <http://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-wastes/storage-and-disposal-of-radioactive-waste.aspx> [Set d. 15.06.2018].

Østbjerg, S. 2012. Risø uegnet som atomaffaldsdepot. *Dagbladet Roskilde*
10. oktober, sektion 1, s. 1.

Bilag 1: Infomedia-søgning

Søgning i artikeldatabasen Infomedia, www.infomedia.dk. Jeg har anvendt følgende søgning: 'radioaktivt affald' atomaffald (Mindst et ord) (Artikelbegyndelse) og Risø (hele artiklen) i perioden 1. januar 2003 til 31. marts 2018 (se nedenstående skærbillede).

The screenshot shows the Infomedia search interface. At the top, there are tabs for 'BASIS', 'AVANCERET', and 'EKSPERT'. The search bar contains the text 'radioaktivt affald' atomaffald. Below the search bar, there are filters for 'Og' (And) and 'Risø'. The 'PERIODE' (Period) is set to '01-01-2012 - 31-03-2012'. The 'MEDIER' (Media) filter is set to 'Regionale og lokale dagblade (7)'. The 'TAGS' (Tags) filter is set to 'Alle personer, steder og organisationer'. The 'ARTIKELSTR.' (Article structure) filter is set to 'Alle artikelstrukturer'. The 'UGEDAGE' (Days of the week) filter is set to 'Alle dage'. The 'Søg' (Search) button is visible on the right.

Skærbillede der viser søgestreng på www.infomedia.dk

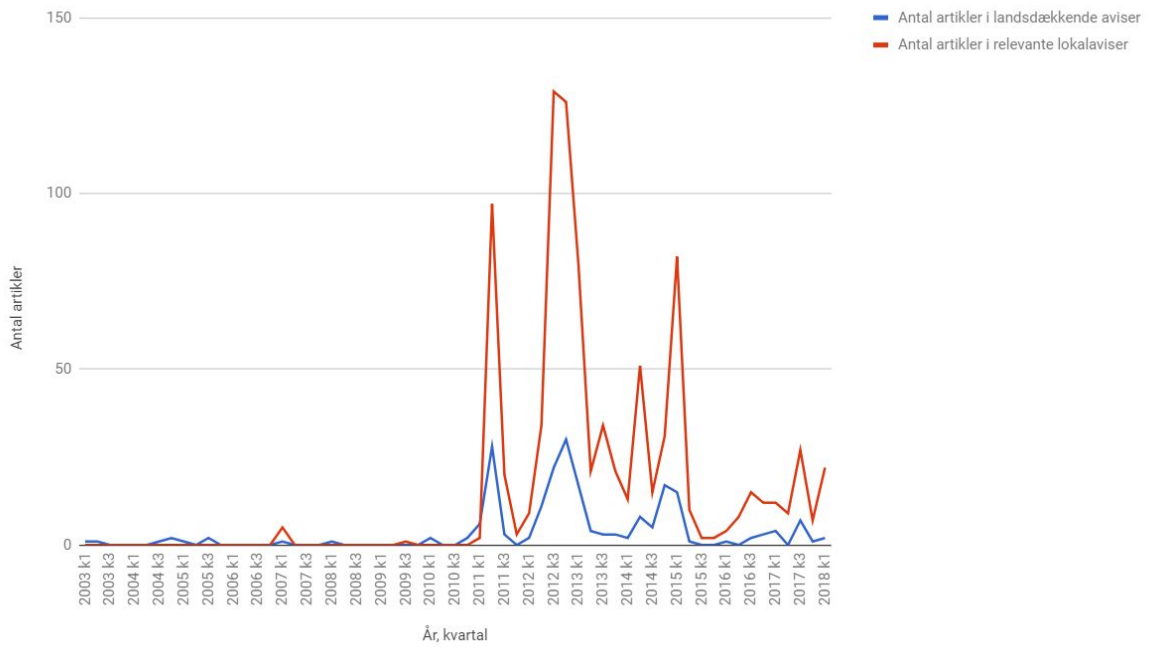
Jeg har søgt efter artikler i kategorien 'Landsdækkende dagblade' og 'Regionale og lokale dagblade'. Af landsdækkende dagblade har jeg udvalgt de største: *Berlingske*, *BT*, *Børsen*, *Ekstra Bladet*, *Information*, *Jyllands Posten*, *Kristeligt Dagblad*, *Politiken* og *Weekendavisen*. Af lokale dagblade har jeg udvalgt dem fra de kommuner, der er repræsenteret blandt kontroversens aktører: *Bornholms Tidende*, *Dagbladet Holstebro - Struer*, *Dagbladet Roskilde*, *Dagbladet Struer*, *Kjerteminde Avis*, *Lolland Falsters Folketidende* og *Skive Folkeblad*.

Dermed har jeg genereret en liste af artikler med enten 'radioaktivt affald' eller 'atomaffald' i overskrift, indledende tekst, manchete, artikelhoved eller underrubrik, som samtidig har ordet 'Risø' et hvilket som helst sted i artiklen. Det har været min vurdering, at alle artikler med direkte tilknytning til kontroversen, har ordet 'Risø' stående et sted i teksten.

Jeg har manuelt frasorteret artikler, der ikke er direkte relateret til kontroversen (eksempelvis om Radon, skifergas eller Uran i Grønland), samt dubletter og forsidehenvisninger. Samtidig er Infomedia indstillet til at samle ens overskrifter.

Bilag 2: Mediedensitet

År, kvartal	Antal artikler i landsdækkende aviser	Antal artikler i relevante lokalaviser		År, kvartal	Antal artikler i landsdækkende aviser	Antal artikler i relevante lokalaviser
2003 k1	1	0		2011 k1	6	2
2003 k2	1	0		2011 k2	28	97
2003 k3	0	0		2011 k3	3	20
2003 k4	0	0		2011 k4	0	3
2004 k1	0	0		2012 k1	2	9
2004 k2	0	0		2012 k2	11	34
2004 k3	1	0		2012 k3	22	129
2004 k4	2	0		2012 k4	30	126
2005 k1	1	0		2013 k1	17	80
2005 k2	0	0		2013 k2	4	21
2005 k3	2	0		2013 k3	3	34
2005 k4	0	0		2013 k4	3	21
2006 k1	0	0		2014 k1	2	13
2006 k2	0	0		2014 k2	8	51
2006 k3	0	0		2014 k3	5	15
2006 k4	0	0		2014 k4	17	31
2007 k1	1	5		2015 k1	15	82
2007 k2	0	0		2015 k2	1	10
2007 k3	0	0		2015 k3	0	2
2007 k4	0	0		2015 k4	0	2
2008 k1	1	0		2016 k1	1	4
2008 k2	0	0		2016 k2	0	8
2008 k3	0	0		2016 k3	2	15
2008 k4	0	0		2016 k4	3	12
2009 k1	0	0		2017 k1	4	12
2009 k2	0	0		2017 k2	0	9
2009 k3	0	1		2017 k3	7	27
2009 k4	0	0		2017 k4	1	7
2010 k1	2	0		2018 k1	2	22
2010 k2	0	0				
2010 k3	0	0				
2010 k4	2	0				



Recent RePoSS issues

- #33 (2015-10) **Carina Tangsgaard**: "Samarbejde i bioinformatik: Et casestudie i hvordan man overvinder kløften mellem subdisciplinerne" (Masters thesis)
- #34 (2016-2) **Sarah Kassem Kaltoft**: "Sciencecentre & sundhedsfremme: En empirisk undersøgelse af, hvordan projektet PULS, et samarbejde mellem Experimentarium og Steno Center for Sundhedsfremme, kan motivere folk til at være fysisk aktive" (Masters thesis)
- #35 (2016-2) **Kristian H. Nielsen**: "The practice and politics of integrated science teaching in the global Cold War" (Preprint)
- #36 (2016-2) **Jeanette Gedsø**: "Women's limited role in science conditioned by historical and cultural factors — with a focus on Marie Curie and her career in natural science " (Bachelor project)
- #37 (2016-2) **Bircan Aykurt**: "Surveying nanoscientists' communication activities and online behavior" (Masters thesis)
- #38 (2016-4) **Henrik Kragh Sørensen**: "Kildecntreret matematikhistorie i praksis: En kort indføring i matematikhistorisk metode" (Preprint)
- #39 (2016-11) **Sujeevan Sivasundaram**: "Interpreting Quantum Mechanics" (Masters thesis)
- #40 (2017-2) **Kurt Møller Pedersen**: "The Velocity of Light and the color Changes of Jupiter's Satellites" (Article)
- #41 (2017-7) **Carsten Sønderskov Jørgensen**: "Christian Horrebows observationer af Solen: En analyse af hans observationsprotokoller og artikler med henblik på en forståelse af de anvendte metoder" (Masters thesis)
- #42 (2018-3) **Louise Kobek Thorsen**: "Kratluskernes kognitive praksis: En udvikling af miljøbevægelser i 1980'ernes Danmark" (Masters thesis)
- #43 (2018-3) **Henrik Kragh Sørensen and Line Edslev Andersen**: "Mapping Social Aspects of Mathematical Knowledge Production" (Book chapter)
- #44 (2018-8) **Marcus Lee Naldal**: "Textbooks and Knowledge Infrastructures of Copenhagen chemistry, c. 1820-1850" (Masters thesis)
- #45 (2018-2) **Màiri E. Smith**: "Mediedækningen af HPV-vaccinen i Danmark: Et studie af mediernes indflydelse på HPV-debatten fra 1991–2017" (Masters thesis)
- #46 (2018-8) **Torben Esbo Agergaard**: "En vaccine mod tillid? En undersøgelse af tre danske HPV-vaccinekritiske fællesskaber og deres offentlige Facebook-sider" (Masters thesis)
- #47 (2018-6) **Rosa Nan Leunbach**: "Deponering af radioaktivt affald i Danmark: En analyse af sociotekniske kontroverser, offentlig ekspertise og hybridfora i perioden 2003–2018" (Masters thesis)

This list is up-to-date as of January 12, 2019. The full list of RePoSS issues can be found at www.css.au.dk/reposs.

RePoSS (Research Publications on Science Studies) is a series of electronic publications originating in research done at the Centre for Science Studies, University of Aarhus.

The publications are available from the Centre homepage
(www.css.au.dk/reposs).

ISSN 1903-413X

Centre for Science Studies
University of Aarhus
Ny Munkegade 120, building 1520
DK-8000 Aarhus C
DENMARK
www.css.au.dk



Faculty of Science
Department of Science Studies

AARHUS UNIVERSITET

