



TARU PELTOLA

Paikallisen energihuollon ympäristöpoliittinen liikkumavara

Vaihtoehtoiset teknologiat, poliittiset käytännöt ja toimijuus



AKATEEMINEN VÄITÖSKIRJA

Esitetään Tampereen yliopiston
kauppa- ja hallintotieteiden tiedekunnan suostumuksella
julkisesti tarkastettavaksi Tampereen yliopiston
Pinni B:n luentosalissa B1096, Kanslerinrinne 1, Tampere,
12. päivänä tammikuuta 2007 klo 12.

English abstract

TAMPEREEN YLIOPISTO

AKATEEMINEN VÄITÖSKIRJA
Tampereen yliopisto
Yhdyskuntatieteiden laitos

Myynti
Tiedekirjakauppa TAJU
PL 617
33014 Tampereen yliopisto

Kannen suunnittelu
Juha Siro

Painettu väitöskirja
Acta Universitatis Tamperensis 1203
ISBN 978-951-44-6823-0
ISSN 1455-1616

Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print
Tampere 2007

Puh. (03) 3551 6055
Fax (03) 3551 7685
taju@uta.fi
www.uta.fi/taju
<http://granum.uta.fi>

Sähköinen väitöskirja
Acta Electronica Universitatis Tamperensis 586
ISBN 978-951-44-6824-7
ISSN 1456-954X
<http://acta.uta.fi>

Kiitokset

Tutkimus siinä missä muutkin sosiaaliset käytännöt kiinnittyy kunnollisiin sosiaalisiin ja materiaalisiin suhteisiin. Tämä työ ei ole poikkeus. Vahvimman rungon sen ympärille on muodostanut ympäristöpolitiikan tiistaisin kokoontuva, lempinimellä ”sateenvarjoryhmä” kutsuttu tutkijaseminaari. Kiireisen syksyn jälkeen ehdin taas istahtaa marraskuun alussa joukon jatkoksi. Oli pitkää aikaa sykähdyttävää päästä seuraamaan ihmisiä oivalluksen partaalla. Tässäkin työssä on jälkiä yhteisistä oivalluksista. Kiitos siis kaikille niille ihmisille, jotka ovat yhtä aikaa kanssani tiistaiaamupäiviä viettäneet, tekstejäni lukeneet ja niitä kommentoineet.

Sateenvarjo on professori Yrjö Hailan luomus. Yrjölle kuuluu kiitos ajasta ja paneutumisesta tämän työn ohjaamiseen seminaarin ulkopuolellakin. Yrjö on myös aina huolehtinut tutkijan työn materiaalisista reunaehdoista, esimerkiksi kunnollisesta toimeentulosta. Saamastani avusta ja tuesta rahoituksen hankkimisessa on syytä kiittää erityisen painokkaasti näinä pätkäprojektien aikoina.

Sateenvarjoryhmästä haluan erikseen vielä mainita ne, joiden panos tässä työssä on ollut kaikkein näkyvin. Maria Åkermanin kanssa tehty yhteinen työ näkyy paitsi yhdessä kirjoitetuissa artikkeleissa myös tämän yhteenvedon riveillä. Yhdessä tutkiessa puuenergia on paljastunut monta kertaa mielenkiintoisemmaksi kuin koskaan uskalsin odottaa. Leena Leskinen ja Ari Jokinen ovat olleet korvaamaton apu samoillessani metsätalouden polkuja. Leenan pistämättömät havainnot ja kontekstin taju ovat auttaneet paikantamaan monien empiiristen havaintojen merkityksen. Sekä Leena että Ari ovat uupumatta kommentoineet useita artikkelikäsitelmieni. Leena on Marian tavoin lukenut myös yhteenvedon käsikirjoitusta läpi sen eri vaiheissa. Minna Kaljosen kanssa yhdessä kirjoitettu artikkeli auttoi ymmärtämään tutkimuksen aiheen merkitystä myös maaseutuelinkeinojen näkökulmasta.

Tutkimusaiheen valinnasta saan kiittää sekä Nina Wessbergiä että Jyrki Luukkasta. Jyrki oli hakemassa rahaa hankkeeseen, josta sittemmin syntyi lisensointityöni. Jyrki on syypää myös siihen, että ylipäänsä tulin ryhtyneeksi tutkijan uralle. Nina puolestaan innosti tutkimaan paikallista energiahuoltoa – ja Ninalta on peräisin myös suuntautuminen teknologiatutkimukseen.

Minulla on ollut myös onni ottaa etäisyyttä ympäristöpolitiikan tutkimukseen. Työhuoneeni oli lukuvuonna 2003-2004 Grazissa, Itävallassa, jossa Institute for Advanced Studies in Science and Technology Studies tarjosi innostuneen ilmapiirin tutkimuksenteolle. Lämpimät kiitokseni Harald Rohrerille, Günter Getzingerille, Bernhard Wieserille sekä niille kollegoille, jotka vierailivat instituutissa yhtä aikaa kanssani ja joiden kanssa otimme selvää siitä, mitä teknologia

on. Haraldille kiitos myös kannustuksesta ja innostavista avauksista työn loppuvaiheessa.

Työskentelin myös Teknillisen korkeakoulun Ympäristönsuojelulaboratorion koordinoimassa hankkeessa ja sain noin vuoden ajan säännöllisesti osallistua tutkijaryhmän työskentelyyn siellä. Kiitän professori Janne Hukkista ja muuta työryhmää työtäni koskevista keskusteluista ja kommenteista. Erityinen kiitos Aino Toppiselle, jonka kanssa yhdessä kirjoitettu artikkeli on avannut uusia näkökulmia aihepiiriin.

Kiitos kuuluu myös työn esitarkastajille. Professori Raimo Lovio Helsingin kauppakorkeakoulusta ja dosentti Marja Vehviläinen Tampereen yliopistosta tekivät tarkkanäköisiä huomioita, jotka auttoivat viimeistelemään työn julkaisukuntoon.

Työn viimeistelyvaiheessa olen työskennellyt Joensuun yliopiston Metsätieteellisessä tiedekunnassa. Kiitän Metsäalan tulevaisuusfoorumin johtajaa Anssi Niskasta myönteisestä suhtautumisesta; väitöskirja on vaatinut peliaikaa ja henkisiä resursseja. Anssi ja muut foorumilaiset ovat avanneet minulle myös mahdollisuuden pohtia väitöskirjani aihepiiriä metsäalan laajemmassa kontekstissa. Tämä on ollut tärkeää työn valmistumista seuraavan henkisen tyhjiön ylittämiseksi.

Työtä ovat rahoittaneet Suomen Akatemian Tiedon tutkimusohjelma ja Luonnonvarojen kestävä käytön tutkimusohjelma sekä Kunnallisanalan kehittämissäätiö, mistä kiitokseni.

Lopuksi kotikentälle. Väitöskirjatyöni konkreettinen seuraus seisoo kellarisamme ja lämmittää kotiamme. Onneksi Kimmo on jakanut innostukseni puulla lämmittämiseen. Kiitän myös vanhempiani ja sisaruksiani – välillä on hyvä saada ajatukset aivan muihin asioihin. Tosin näyttää siltä, ettei perheessämme ole keksitty parempiakaan väitöskirjan aiheita kuin puuenergia. Omistankin tämän kirjan sisarelleeni Sannalle, joka on vasta oman tiensä alkutaipaleella. Lykkyä!

Tampereella 8.12.2006

Taru Peltola

Sisällys

KIITOKSET	3
SISÄLLYS	5
SUMMARY	7
ARTIKKELIT	9
JOHDANTO	10
Tekniikkaa vai politiikkaa?	10
Hajautettu energiantuotanto ja vaihtoehtoiset teknologiat	13
Ympäristöpoliittinen liikkumavara tutkimuskohteena	16
AINEISTOT JA ANALYYSIT	20
Tapaustutkimukset	20
Polttoaineen vaihtaminen Alavuden lämpölaitokseen	21
Turpeen kaasutuslaitoksen rakentaminen Kankaanpäähän	23
Sijoituspaikkakiista Kangasalla	23
Tuupovaaran energiaosuuskunta ja puuenergian uudet tuotantoverkostot	25
Tapaustutkimuksesta tutkimusmenetelmänä	26
TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT	29
Teknologian performatiivisuus	30
Materiaalinen semiotiikka ja analyysin poliittinen tyyli	36

Teknologiaturkimus ja teknologiaa koskeva yhteiskunnallinen keskustelu	37
Teknologia ja politiikan käytännöt	40
UUSIEN TOIMINTAMAHDOLLISUUKSIEN AVAUTUMINEN	43
Vakiintuneille toiminnan kentille kehkeytyvät toiminta-avaruudet.....	43
Luonnollistuneet käytännöt ja toiminnan ehdot	43
Toiminnan muuttuva konteksti.....	44
Poliittiset toimintamahdollisuudet.....	46
Toiminnan ajalliset kerrostumat	48
Elinkaari ja tuotannolliset syklit.....	48
Toiminnalliset siirtymät ajassa	48
Jaettu tieto ja asiantuntijuus	50
Tiedon toiminnallisuus	50
Toiminnan rutinoituminen ja asiantuntemuksen pirstoutuminen	52
Jaettu ongelmanratkaisu	53
Toiminta-avaruuksiin kerrostunut toimijuus.....	55
TULKINTOJA TEKNOLOGIAN KAUTTA VÄLITTYNEISTÄ YMPÄRISTÖPOLITIIKAN TOIMINTATILANTEISTA.....	58
Teknologia osana politiikan käytäntöjä	59
Mahdollisuuksien resonanssi	59
Ohjaus ja valtaistuminen.....	61
Toimintapolitiikan politiikka	62
Politiikan paikat ja toimijat	64
LÄHTEET	66

Summary

Environmental margin of local energy production:

Alternative technologies, political practices and agency

The focus of this study is on practical choices of local energy production: what fuel should be used, where to build power plants, what technologies are available and what possibilities do technical innovations offer to sustainable energy production? Particularly, I am interested in the interplay between technology and politics in local decision making and technological development. Social and political nature of technology has frequently been addressed by researchers in social studies of technology. However, the relevance of these studies from the viewpoint of important societal questions such as environmental problems has not been properly addressed. The present study offers an in-depth view of various roles of technologies (including machines, artefacts, techniques as well as technical knowledge and skill) in political processes by focusing on case studies of Finnish local energy sector and adoption of alternative energy technologies.

Decisions to utilise alternative, environmentally sound technologies usually precede a public dispute or negotiation of interests and goals. This kind of political processes have often been studied in terms of meanings and discourses. My aim in this study is to examine their practical and material constitution. In addition to the technologies of energy conversion, I pay attention to the various types of knowledge production technologies, technologies of governing and established standards and practices of forestry.

The study includes the following case studies: 1) debate over changing fuel in a local heating plant in Alavus, SW Finland 2) the building of a peat gasification prototype plant in Kankaanpää, SW Finland 3) a debate over placing a heating plant in Kangasala, SW Finland, and 4) the building of a local wood energy heating cooperative in Tuupovaara, Eastern Finland.

The study draws on two distinct but interrelated bodies of literature. First, I use concepts developed within the framework of science and technology studies to analyse the cases in terms of performative technologies. Second, I interpret the results of case studies in the framework of political studies and its focus on political practices. The two theoretical frameworks emphasise the practical nature of both every-day life and political processes.

The study shows that innovative new ways of action are tied to practical relations between actors and heterogeneous other elements such as material, symbolic and discursive formations. First, established technologies and standards, such as practices of forest management or economic calculations can open up new problem settings and add issues on political agendas. In the case of wood

energy, for example, standardised forestry practices have both enabled new practices of energy production and raised discussions whether the standard itself should be modified. Second, human actors are able to change competencies with technologies and develop political capacities. The case of Alavus, for instance, shows how economic calculations as a knowledge production technique affected the political powers of decision makers. They also opened the decision making situation in such a way that a broader and more heterogeneous group of actors could take part in defining the objectives of energy production. Moreover, the calculations also modified the rules of political decision making. This is a third example of technology affecting political situations: technologies may change the ways how political authority is built.

These observations show that technology is far from being a neutral tool or object of decision making but actively shapes decision making situations. The most extreme example of a powerful non-human actor is the Kangasala esker, a hybrid of nature and culture which redistributed the ability to address political issues on the political agenda of local energy production.

The material constitution of political processes and agency is relevant from the viewpoint of environmental policies and the measures to enhance sustainable development. Especially, uncertainties related to the implementation of environmental policies are important. As the case of wood energy shows, even the policies aimed at solving environmental problems such as the climate policy may have unanticipated and negative outcomes. The policies may, for example, create contradictory practices, which, in turn, may open up a need to redefine the political goals. On the other hand, this may lead to empowerment and increase of local decision making and problem solving capacities.

The identification of material elements, techniques and practices as active political elements shows a complex and fragile picture of political agency. The concepts of technology studies help to identify the tensions and resonance between different ways of acting in technological systems. They also show that political power is not permanently possessed by local councils or other institutionalised decision making bodies but often performed through the material and practical engagement of actors.

Artikkelit

- I Peltola, Taru (2006). Calculating the futures: Stability and change in a local energy production system. Teoksessa: Haila, Y. & Dyke, C. (toim.) *How Nature Speaks: The Dynamics of Human Ecological Condition*. Durham: Duke University Press, 218-234.
- II Åkerman, Maria & Peltola, Taru (2002). Temporal scales and environmental knowledge production. *Landscape and Urban Planning* 61 (2-4): 147-156.
- III Peltola, T. (2006). Harju poliittisena toimijana: toimijaverkot lämpölaitoksen sijoituspaikkakiistassa Kangasalla. *Terra* 118 (2), 67-80.
- IV Peltola, Taru (2005). Politics of a fluid technology: Socio-technical trajectories of forest fuel production in Finland. Teoksessa: Bammé, A., Getzinger, G. & Wieser, B. (Eds) *Yearbook 2005 of the Institute for Advanced Studies in Science, Technology and Society*. Vienna/Munich: Profil, 191-215.
- V Peltola, Taru (2007). Business on the margin: Local practices and the politics of forests in Finland. Hyväksytty julkaistavaksi, *Ethics, Place and Environment*.

Johdanto

Tekniikkaa vai politiikkaa?

”[T]ämmöisiä tulee näitä että täytyy kotimaiseen polttoaineeseen. Se tietää taas että lasketaan. Takanahan siellä on nää isännät joilla aatetta olisi. Se on semmoinen asia että jos valtuustoaloite tehdään niin se on ihan selvä että tämmöset selvitykset on tehtävä. Mutta onneksi on laskentapohjia paljon olemassa. [...K]ysytään suoraan asiakkailta onko ne valmiita maksamaan enemmän. Ja kyllä vastaus tiedetään. Siinä on kyse tulonsiirrosta näiltä ihmisiltä jotka asuvat keskustassa niille jotka toimittavat sitä haketta. Se on poliittinen kysymys. Yhtiö ei tee poliittista ratkaisua.” (Kaukolämmön tuotannosta vastaava käyttöinsinööri)

Kunnissa tehdään runsaasti energiapolitiikkaa: kaukolämpölaitokset ovat julkisina infrastruktuurihankkeina kunnallisen päätöksenteon alaisia. Suuret investoinnit ja valinnat, kuten yllä polttoainekysymys edellyttävät valtuustojen päätöksiä ja usein niitä edeltää julkinen keskustelu. Paikallisen energihuollon arjessa tekniikka ja politiikka kohtaavat samalla areenalla, etenkin jos asialistalla on tavanomaisesta poikkeavia ratkaisuja. Poimin yllä olevan lainauksen lisensiaattityöni (Peltola 2003a) haastatteluaineistosta, koska se kuvaa politiikan ja teknologian suhdetta varsin tavanomaisella tavalla: politiikka on kunnallispolitiikkaa eli valtuustoaloitteita, selvityksiä, luottamusmiehiä sekä heidän politikointiaan ja aatteitaan, ehkä kiivaitakin keskusteluja, kun taas tekniikka on insinööritaitoa eli rationaalista, taloudellisiin ja teknisiin faktoihin nojaavaa viileää harkintaa. Poliitiikan ja tekniikan suhdetta vakioivat excel-taulukot: valmiit laskentapohjat ovat hallinnan tekniikkaa, jolla politiikka pyritään pitämään erillään insinööritaidosta.

Samalla kun tällainen puhe todistaa puhtaan tekniikan ja ”järkiratkaisujen” puolesta, löytyy Suomesta kuitenkin runsaasti paikkakuntia, joilla käytössä oleva lämpöteknologia on tulosta varsin omaperäisistä ratkaisuista. Esimerkiksi Virrat (Wessberg 2002) ja Alavus (artikkeli I) ryhtyivät käyttämään puupolttoaineita aikana, jolloin se ei ole ollut taloudellisesti kannattavaa tai teknisesti luotettavaa ja Kankaanpää (artikkeli II) uskaltautui kokeilemaan turpeen kaasutuslaitoksen prototyyppejä. Näitä ratkaisuja ei ole yritettykään perustella teknis-taloudellisella suorituskyyvyllä, vaan erilaisilla yhteiskunnallisilla ja sosiaalisilla näkökohdilla.

Kuntakenttä tarjoaa siten kiinnostavan kohteen ympäristöpolitiikan tutkijalle, sillä tavanomaisesta poikkeavat ratkaisut synnyttävät uusia toimintatapoja, vaihtoehtoja ja mahdollisuuksia. Samalla avautuu myös kysymyksiä siitä, mitä politiikka ylipäänsä on.

Ympäristöpolitiikkaa voidaan lähestyä sekä toimintapolitiikan että poliittisen toiminnan näkökulmista (Haila 2001, Laine & Peltonen 2003). Ensin mainitussa on kyse taloudellisten ja poliittisten järjestelmien mahdollisuuksista ratkoa ympäristöongelmia eli julkisen vallan toimenpiteistä. Jälkimmäinen taas viittaa ympäristöongelmien historialliseen muotoutumiseen ja vakiintumiseen päätöksenteon kohteeksi. Ympäristöongelmat päätöksenteon kohteeksi nostanut poliittinen toiminta on ollut julkisen ympäristöpolitiikan sektorin muotoutumisen edellytys. Ympäristöasiat eivät siis ole itsestään nousseet poliittiseksi kysymykseksi: on tarvittu toimijoita, joilla on ollut kykyä kyseenalaistaa, määritellä ja konstruoida yhteiskunnallinen tietoisuus ympäristöasioista (Haila 2001, 12-13). Poliitikalla voidaan siten viitata yhtäältä poliittisten instituutioiden piirissä tapahtuvaan päätöksentekoon, mutta myös prosesseihin, joissa ympäristöstä käydään määrittelykamppailuja ja punnitaan sitä, millä käsitteillä ja missä yhteyksissä ympäristöstä puhutaan. Poliittisissa prosesseissa rajataan samalla myös ongelmien ratkaisuvaihtoehtoja ja mahdollisuuksia.

Sosiaaliseen konstruktionismiin nojaavassa poliittisten prosessien tutkimuksessa on pitkään keskitytty määrittelykamppailuihin merkityksiä tuottavina prosesseina. Ympäristöpoliittista toimijuutta tuottavista prosesseista kuitenkin vain osa on diskursiivisia (Åkerman 2006, 14). Tarkastelun ulkopuolelle jäävät siten tekijät, jotka liittyvät materiaaliin käytäntöihin tai jotka eivät nouse esiin kiistatilanteissa (Peltola 2003a). Poliitiikan tarkasteleminen merkityksenannon ohella myös käytännöllisenä toimintana avaa siten uuden näkökulman: rutiinomainen toimenpide, kuten excel-taulukon laatiminen päätöksenteon pohjaksi, ei ole vain tiedon tuottamista, vaan poliittista toimintaa. Taulukko tuottaa päätöksenteon asetelmia jakamalla energiapolitiikan toimijat niihin, joilla on hallussaan pätevää tietoa ja niihin, jotka eivät ymmärrä mistä on kysymys. Se myös määrittää energiahuollon agendaan eli niitä kysymyksiä, mistä ylipäänsä on järkevää keskustella ja päättää.

Teknologian ja politiikan suhde on siten väistämättä monimuotoisempi ja sisältää enemmän liikkuvia elementtejä kuin alussa piirtynyt jakolinja antaa ymmärtää.

Tämä haastaa myös ympäristöpolitiikan. Julkisen sektorin harjoittaman ympäristöpolitiikan tavoitteena on ollut ohjata paikallisia ratkaisuja ympäristönäkökohdat huomioivaan suuntaan. Esimerkiksi ilmastopolitiikan tavoitteena on Suomessa ollut edistää uusiutuvien luonnonvarojen, kuten puun, hyödyntämistä energiantuotannossa. Paikalliset polttoainepäätökset eivät kuitenkaan suoraviivaisesti johdu edistämistoimista, sillä paikallisen energiahuollon toimijat ja tekijät eivät ole hierarkkisessa suhteessa hallintoon, vaan toimivat oman toimintaympäristönsä puitteissa. Poliitikalla voi olla odottamattomia vaikutuksia, eräänlaisia sivuseurauksia, jotka toteutuvat toimeenpanovaiheessa (ks. Mickwitz 2006, 70). Esimerkiksi suomalainen puuenergian edistämistoiminta on ilmasto-

poliittisen painotuksensa vuoksi keskittynyt tukemaan laajamittaisen teollisen puuenergian tuotannon ja teknologian kehittämistä. Tämä on paikoin johtanut pienimuotoisen, paikallista elinkeinotoimintaa tukevan puuenergiatuotannon näivettymiseen (Åkerman et al. 2005). Yleisen tason prosessien ja sääntelyn logiikan ohella on huomiota kiinnitettävä myös käytäntöihin, joihin ohjaus kohdistuu.

Työlläni on kaksi tavoitetta. Ensinnäkin, tavoitteeni on avata teknologian ja käytäntöjen merkitystä poliittisten prosessien osana. Tarkastelen paikallista energiahuoltoa koskevien tapausanalyysien avulla *politiikan toimintatilanteiden* muotoutumista. Näillä tarkoitan toimijoiden vuorovaikutustilanteita, joissa nostetaan esiin ympäristöön liittyviä kysymyksiä ja tehdään ympäristöä koskevia valintoja. Tärkeä kysymys on, mitkä tekijät tuottavat tai avaavat näitä poliittisia toimintatilanteita ja miten teknologia erilaisina välineinä, artefakteina, tekniikoina sekä teknisenä tietona ja osaamisena vaikuttaa niiden muotoutumiseen.

Työni toinen tavoite on arvioida, millaisia käsitteellisiä välineitä teknologiatutkimus tarjoaa poliittisten käytäntöjen tutkimukseen.

Teknologian yhteiskunnallisen luonteen osoittaminen on ollut yhteiskuntatieteellisen teknologiatutkimuksen tärkeä tavoite. Yksi harvoista teknologiaa politiikan näkökulmasta tarkastelleista tutkijoista, Andrew Barry (2001), huomauttaa kuitenkin, etteivät teknologiatutkimuksen piirissä tehdyt teknologian analyysit ole olleet kovinkaan merkittäviä tärkeiden politiikan piiriin kuuluvien keskustelujen näkökulmasta. Teknologian poliittisuutta ei ole juurikaan tarkasteltu esimerkiksi ympäristöongelmien ja niiden hallinnan näkökulmasta. Ympäristöä koskevassa keskustelussa yhteiskunnan suhde teknologiaan on ollut kaksijakoinen: yhteiskunnan teknistymisen on yhtäältä nähty ongelmien synnä, toisaalta ratkaisuna niihin. Kummassakin näkökulmassa teknologia itse on jäänyt yhteiskunnallisista prosesseista irralliseksi ilmiöksi, aivan kuin yhteiskunnallisilla tavoitteilla ei olisi tekemistä teknologian kehittymisen kanssa tai teknologialla tavoitteiden asettelun kanssa. Kuitenkin teknologia on vahva vallan käyttöön liittyvä elementti.

Barryn mukaan teknologialla voi olla hyvin erilaisia rooleja politiikassa: teknisestä järjestyneessä yhteiskunnassamme teknologia on paitsi politiikan toimeenpanon väline ja osa hallinnan infrastruktuuria, myös politiikan tavoitteita määrittelevää, jolloin teknologia voi itsessään avata ympäristöpoliittisia projekteja. Esimerkkinä tällaisesta Barry mainitsee ilmansaasteiden mittauslaitteet: ne eivät ole pelkkä tieteellisen tiedon tuotannon väline, vaan ilmanlaadusta on niiden myötä tullut poliittisen keskustelun kohde. Koska politiikka on elämänalueena samalla tavalla teknologian välittämää kuin yhteiskunta yleensä, politiikan teknisen järjestymisen pitäisi olla vastaavan analyysin kohteena (Barry 2001, 19). Laajemmin ilmaistuna tämä merkitsee sitä, ettei yhteiskuntaa enää voi ymmärtää ilman, että sen materiaaliseen ja tekniseen perustaan kiinnitetään huomiota (Latour 1988b).

Hajautettu energiantuotanto ja vaihtoehtoiset teknologiat

Tämän työn tapaustutkimuksissa on kaksi empiiristä kohdennusta: paikallinen lämpöhuolto ja puuenergia vaihtoehtoisena tuotantotapana. Työni ei kuitenkaan sinällään ole tutkimusta energiapolitiikasta tai energiantuotannosta, vaan energiahuolto tarjoaa esimerkkejä paikallisten ympäristöä koskevien tavoitteiden ja valintojen muotoutumisesta, mitä työssäni varsinaisesti tarkastelen.

Työ on tehty kolmessa tutkimushankkeessa. Suomen Akatemian Tiedon tutkimusohjelman rahoittamassa hankkeessa Sustainable Use of Natural Resources in Deregulated Energy Environment System - Modelling the Governmental Control in a Non-linear and Complex System (1998-2000) käynnistin paikallisten energiaratkaisujen historiallisten kehityspolkujen tutkimisen. Työ jatkui Suomen Akatemian Luonnonvarojen kestävä käytön tutkimusohjelman rahoittaman hankkeen Socio-economic conditions of sustainable use of wood fuel (2001-2004) ja Kunnallisalan kehittämissäätiön rahoittaman Puuenergian paikallistaloudelliset vaikutukset –projektin (2001-2005) turvin keskittyen puuenergian tuotannon ja teknologian kehittymiseen 90-luvulta lähtien. Tämä kehityshistoria muodostaa paikallisten valintojen taustalle laajemman kehityskulun. Työn viimeistelyn mahdollisti työskentely Suomen Akatemian rahoittamassa hankkeessa Analogy as an analytical approach to industrial ecology and ecosystem management (2003-2006). Tässä hankkeessa syvensin ymmärrystäni paikallisten ja laajempien tekijöiden vuorovaikutuksesta ja tapaustutkimuksen keinoista tuottaa tieteellistä tietoa.

Puupolttoaineita on jo usean vuosikymmenen aikana tarjottu vaihtoehdoksi öljyyn perustuville kaukolämpöjärjestelmille. Koska vaihtoehtoiset teknologiat eivät ole itsestään selviä, vaan pikemminkin marginaalisia tai marginalisoituja ratkaisuja, avautuu niiden kautta tilaisuuksia tutkia prosesseja, joissa teknologian erilaiset roolit nousevat esiin. Vaihtoehtoinen teknologia tai toimintatapa ei useinkaan ole vain toinen tapa, toinen väline, toteuttaa ennalta asetettuja toiminnallisia tavoitteita, vaan niiden käyttöönotto edellyttää usein myös tavoitteiden uudelleen määrittelyä. Tällöin on jo astuttu politiikan piiriin. Tavoitteiden uudelleen määrittely viittaa liikkumavaran syntymiseen: tekniseen järjestelmään syntyy mahdollisuuksia toimia toisin. Vaihtoehdot ovat siten luonteeltaan yhtä lailla poliittisia ja toiminnallisia kuin teknisiäkin.

Viitataan teknologialla tässä työssä paitsi varsinaisiin lämmöntuotannon teknologioihin (järjestelmiin ja polttoaineisiin) myös hallinnan ja tiedon tuottamisen tekniikoihin, kuten taloudelliseen laskentaan (I) tai saastepäästöjen mallintamiseen (III), standardeihin ja luokitusjärjestelmiin (V) ja vakiintuneisiin tuotantokäytäntöihin, kuten viljelymetsätalous (IV, V). Vaihtoehtoisuus liittyy siten vahvasti myös tiedollisiin prosesseihin sekä hallinnan ja vallan kysymyksiin.

Energiahuolto on luonteva ympäristöpolitiikan tutkimuskohde myös siksi, että vaihtoehtoisten tuotantoteknologioiden kehittämisellä ja edistämällä on pitkä historia niin virallisen politiikan kuin kansalaisjärjestötoiminnan piirissä. Huolimatta vahvasta tahdosta kehittää ympäristöystävällisempää energian-

tuotantoa, muutos on osoittautunut hitaaksi. Pääomavaltaisuudesta johtuen uudet energiateknologiat eivät ole levinneet samaa tahtia kuin esimerkiksi kännykät tai internet, vaikka 90-luvun puolivälistä alkanut puuenergian kasvu onkin ollut hyvin nopeaa. Kasvua edelsi pitkä hitaan kehityksen kausi, jolloin puuenergiasta toivottiin ratkaisua energiahuollon ongelmiin, mutta epäonnistuneet tekniset ratkaisut uhkasivat viedä siltä viimeisenkin teknologisen uskottavuuden. Puuenergian tahmainen historia rinnastuu moniin muihin vaihtoehtoisiiin energialähteisiin: niin ruotsalaisten aurinkopaneelien (Henning 2000), tanskalaisen tuulivoiman (Nielsen 2001, Palmroth 2004, Jørgensen & Karnøe 1995) kuin norjalaisten lämpöpumppujenkin (Næsje 2000) kehityshistoriaa leimaavat sekä suuret toiveet ja symbolinen merkitys ympäristöongelmien ratkaisijoina että epäonnistumiset ja epätoivo käytännön toteutusvaiheissa. Erityisesti tuulivoima on näistä teknologioista vahvalla kasvu-uralla: tanskalaiset pienet paikalliset tuulivoimalat ovat tunnettu menestystarina ja tuulivoimaa on sittemmin rakennettu voimakkaasti koko Euroopassa. Tosin tuulivoima on paikoin, esimerkiksi Saksassa ja Englannissa, kohdannut suurta vastustusta muun muassa ympäristösyistä (Woods 2003).

En mainitse näitä pohjoismaisia vaihtoehtoisia energiateknologioita koskevia tutkimuksia pelkästään siksi, että ne dokumentoivat kiehtovasti tekniikan historiallisia kehityskulkuja, vaan myös siksi, että kaikkien niiden huomio on teknisen kehityksen yhteiskunnallisessa kontekstissa: toimijoiden välisissä suhteissa, instituutioissa, merkityksissä ja kulttuurisessa kentässä, joiden muutokset ovat edesauttaneet tai estäneet uuden teknologian soveltamisen tai käyttöönoton. Toisin sanoen vaihtoehtoisten energiateknologioiden historiaa ei ole kirjoitettu pelkästään keksintöjen tekemisen, vaan yhteiskuntaan juurruttamisen näkökulmasta.

Uusiin teknologioihin on liittynyt esimerkiksi uudenlaisen yritystoiminnan kehittymistä. Tanskassa tuulivoimaa tuotetaan muun muassa maataloilla, vaikka sähköntuotanto on perinteisesti sähköyhtiöiden alaa. Pienen mittakaavan tuulimyllytekniikka synnytti siten uusia energiasektorin toimijoita. Ruotsalaisen aurinkoenergian markkinointi on puolestaan perustunut pienyritystoiminnan, perinteisen kansanopetusliikkeen sekä ympäristöliikkeen omintakeiseen yhdistämiseen. Myös kotimainen puuenergia tukee uudentyyppistä liiketoimintaa: lämpöosuuskunnat ovat esimerkki uudenlaisesta maaseututoimijoiden yhteistyöstä ja yhteenliittymistä (artikkeli IV, Åkerman et al. 2005, Åkerman & Jänis 2005). Uusia teknologioita voikin olla hankala tuoda markkinoille perinteisin keinoin. Kokonaan uudentyyppisten toimintamuotojen vahvuus piileekin siinä, onnistuvatko ne haastamaan perinteisten teknis-taloudellisten järjestelmien toimintalogiikan. Vaihtoehtoiset teknologiat vaikuttavat siten väistämättä yhteiskunnalliseen valtakenttään, toimijoiden aseisiin ja toimintamahdollisuuksiin. Näiden muutosten analysoiminen on avain teknologisen muutoksen ymmärtämiselle ja tämänkaltainen tutkimusperinne on kansainvälisesti vahvaa.

Tämä tutkimus nojaa myös tähän perinteeseen ja sen keskiössä on teknologian juurtuminen yhteiskunnallisiin, sosiaalisiin ja taloudellisiin käytäntöihin. Sillä on yhtymäkohtia kuitenkin myös paikallisten poliittisten prosessien tutkimuksen kanssa. Kuntien energiahuoltoon keskittyneen lisensiaattityöni (Peltola 2003a) tavoitteena oli jäsentää energiahuoltoratkaisujen syntyprosesseja. Kokosin tätä

työtä varten haastatteluaineistoa ja kirjallista materiaalia kahdeksalta eri paikkakunnalta. Aineiston perusteella ymmärsin, että valintamahdollisuudet kunnissa eivät ole sidoksissa pelkästään kuntapäätäjien tiedon tasoon tai asenteisiin yleisellä tasolla. Kunta, joka haluaa esimerkiksi luopua öljystä ja tuottaa lämmitysenergiaa maakaasulla ei sitä pysty tekemään, jos maakaasuverkosto on liian kaukana. Puuenergiaan on hankalaa siirtyä, jos polttoaineen tuottajia ei ole tarjolla tai tuotantoketjuja ei kyetä ylläpitämään, vaikka tarjolla olisikin investointia korjuutukia. Vastassa voi olla myös kunnaninsinööri, jonka mielestä puuenergia ei ole taloudellisesti kannattavaa. Ympäristöä koskevia valintoja sitovat siten hyvin monenlaiset tekijät. Energiahuollon liikkumavara on yhtä aikaa teknistä ja poliittista: mahdollisuuksia ja rajoitteita syntyy käytössä olevasta teknologiasta itsestään sekä teknologiaa koskevista kiistoista ja neuvotteluista. Tämä avaa energiahuollon ehtoihin sidotun näkökulman ympäristöpolitiikkaan. Liikkumavaran ja vaihtelun syntymistä on tutkittava paikallisten käytäntöjen kautta eikä sitä voi ymmärtää pelkästään yleisten kehityskulkujen suunnasta.

Tätä päätelmää tukevat paikallista ympäristöpolitiikkaa koskevat tutkimukset. Konkreettiset toimijoiden tekemät valinnat, konfliktit, epävarmuus ja käänteet ovat esimerkiksi Helena Leinon (2006, 27) kaupunkisuunnittelua koskevassa tutkimuksessa niitä tekijöitä, jotka muokkaavat valintatilanteita ja suunnittelun toimintatilaa. Myös Laineen ja Peltosen (2003) tutkimus ympäristöasioiden nousemisesta ja vakiintumisesta osaksi paikallista politiikkaa Tampereella osoitti selkeästi paikallisen poliittisen maaperän merkityksen prosessissa. Kyse ei kuitenkaan ollut pelkästään paikallisten ilmiöiden analyysistä, vaan paikallisen politiikan konteksti, ympäristöasioiden käsitteelliset ja institutionaaliset kehykset, nousivat osaksi paikallisia tapahtumia ja niiden määrittelyä.

Puuenergiateknologian kehitys, ja sitä tukeva teknologia- ja ilmastopolitiikka ovat esimerkkejä laajemman tasoisista kehityskuluista, jotka vaikuttavat kuntien energiaratkaisuihin. Lisensiaattityöni valmistumisen jälkeen kohdensinkin huomioni puuenergian teknologiseen kehitysprosessiin samalla kun kuntien puuenergiaratkaisut yleistyivät. Uudet, paikalliset puuenergian tuotantokäytännöt ovatkin muotoutuneet pitkälti yhtä aikaa tämän työn etenemisen kanssa: vuonna 1998, jolloin keräsin lisensiaattityöni aineistoa, puuenergian kasvu oli jo alkanut; 2000-luvun aikana olen päässyt aitiopaikalta seuraamaan, miten uusi teknologia kehittyy ja leviää. Puupolttoaineiden käytön kautta on ollut myös mahdollista tutkia prosesseja, jotka avaavat uudentyyppisiä toimintamahdollisuuksia metsätalouteen. Samalla minulle on kirkastunut, että uuden teknologian ympäristöpoliittinen merkitys ei ole vain sen kyvyssä ratkaista ympäristöongelmia, vaan siinä, miten teknologiat vaikuttavat laajoissa teknisissä järjestelmissä – kuten metsäsektorilla – toimivien kykyyn hallita, määrittää ja ratkoa ongelmia. Puuenergia on siten esimerkki teknologiasta, joka kattaa hyvin laajan kentän suomalaisesta yhteiskunnasta – liikkumavara, jota se synnyttää koskee sekä metsä- että energiasektoria.

Ympäristöpoliittinen liikkumavara tutkimuskohteena

Tutkimukseni kohteena on paikallisen energiahuollon *ympäristöpoliittinen liikkumavara*, jolla tarkoitan teknisten järjestelmien toiminnallisiin suhteisiin koutuneita toiminta- ja valintamahdollisuuksia.

Paikalliset energiahuoltoratkaisut ovat vaihtelevia eli käytössä on hyvin monenlaista tekniikkaa (Wessberg 1999). Liikkumavara näkyy siis jo energiatilastoista, mutta vasta paikallisten poliittisten toimintatilanteiden, prosessien ja käytäntöjen tarkastelu mahdollistaa liikkumavaran syntymekanismien ymmärtämisen. Valintamahdollisuudet liittyvät asioiden ja ongelmien esiin nostamiseen, päätöksenteon sääntöjen määrittämiseen sekä toimijoiden puhe- ja toimivallan muotoutumiseen. Liikkumavara viittaa siten laajasti politiikan toimintatilanteissa määrittyviin mahdollisuuksiin eikä rajaudu esimerkiksi ympäristöhallinnon keinovalikoimaan. Toisaalta rajaan tarkasteluni teknologian rooliin politiikan käytäntöjen osana. Energiahuollon liikkumavaraa koskevan tutkimusongelmani voikin tiivistää seuraavaan kysymykseen: *millaisia ympäristöpoliittisia toimintatilanteita teknologia tuottaa ja avaa paikallisessa energiahuollossa?*

Tarkennan liikkumavaran kysymystä suhteessa valintoja ehdollistaviin rakenteisiin tai järjestyksiin. Hampurilaisravintola on esimerkki sellaisesta: siellä on tarjolla erilaisia ateriavaihtoehtoja, mutta vain tietyissä rajoissa, sillä valikoima on ennalta määrättyin kriteerein rajattu. Se siis myös sulkee vaihtoehtoja ulkopuolelleen. Nälkäisen asiakkaan ei kuitenkaan tarvitse tyytyä hampurilaisravintolan antimisiin, vaan hän voi mennä johonkin muun tyyppiseen ravintokaan tai valmistaa itse ateriansa. Kuluttajan valintamahdollisuudet ovat siten monimuotoiset, vaikka tietyssä valintatilanteessa, hampurilaisravintolan tiskillä valinnan ehdot yksinkertaistuvat.

Paikallisen energiahuollon liikkumavara on samaan tapaan kompleksisista ehdoista muodostuva. Liikkumavara ei siten ilmennä vaihtoehtoja teknisinä valintoina, vaan se viittaa monimutkaisemmista vuorovaikutussuhteista syntyviin mahdollisuuksiin. Tällöin liikkumavaran ehtoja ei voida spesifioida rajatusta valintoja ehdollistavasta teknis-taloudellisesta rationaliteetista käsin, vaan huomiota täytyy kiinnittää laajempaan toiminnallisten suhteiden kenttään, jossa vaihtoehdot syntyvät. Näin ollen liikkumavaran kompleksisuus viittaa toiminnan kontekstien ja käytäntöjen limittymiseen, ei pelkästään näkökulmien moninaisuuteen.

Paikallisessa energiahuollossa toimintaa ehdollistavat rakenteet voi ymmärtää myös *teknologisina vyöhykkeinä* (Barry 2001), joiden puitteissa toiminta tapahtuu. Ne rakentuvat erilaisista artefakteista, standardeista, rutiineista, ohjeista ja normeista, jotka järjestävät ja yhdenmukaistavat toimintaympäristöä. Ne myös helpottavat toimintaa: esimerkiksi lääkäri kykenee tekemään diagnostisia testejä ja vertailemaan tuloksia riippumatta vaikkapa lääkäriaseman sijaintipaikasta. Teknologinen vyöhyke on siten suhteellisen vakaa toiminnallinen kokonaisuus, jossa käytetyllä tekniikalla on hyvät edellytykset toimia.

Teknologinen vyöhyke kuvaa samalla myös esteitä tai rajoja, joita fyysisten teknologisten järjestelmien kesken on olemassa (Barry 2001). Esimerkiksi Apple/Mac- ja pc-tietokoneet muodostavat erilliset järjestelmänsä. Teknologisina vyöhykkeinä ne eivät kuitenkaan ole täysin suljettuja, vaan ne voivat toimia vuorovaikutuksessa keskenään, vaikkakin esimerkiksi tiedostojen vaihtaminen järjestelmien välillä voi olla hankalaa. Vuorovaikutuksen esteet tekevät järjestelmien täydellisen sulautumisen toisiinsa mahdottomaksi ja siten hidastavat myös järjestelmän muuttumista toiseksi.

Tällainen järjestelmien jähmeys on ollut teknologiatutkimuksen keskeinen teema jo pitkään. Yksi hedelmällisimmistä käsitteistä ilmiön hahmottamiseksi on Thomas Hughesin (1995) lanseeraama *teknologinen hitausvoima* tai *pusku* (technological momentum)¹. Teknologinen hitausvoima kuvaa järjestelmiin sitoutuvia toimijoiden intressejä, tavoitteita, pääomia, taitoja, tietoa sekä toiminta-, ajattelu- ja puhetapoja, jotka tekevät järjestelmästä vaikeammin muunneltavan. Hughesin kantavana ajatuksena on, että hitausvoima ei ole pelkästään teknistä, vaan rakentuu yhtä lailla taloudellisten tai sosiaalisten seikkojen varaan. Näin ollen esteet, jotka ehkäisevät teknologisten vyöhykkeiden sulautumisen toisiinsa, voivat olla luonteeltaan myös sosiaalisia, taloudellisia tai yhteiskunnallisia. Teknologinen vyöhyke ei siten koskaan ole puhdas tekninen rakenne. Esimerkiksi valtioiden tai organisaatioiden rajat voivat rajata teknologisia vyöhykkeitä (Barry 2001, 39).

Kunnallinen öljyä polttava kaukolämpöjärjestelmä voi sisältää monia esteitä puun polttoainekäytölle. Ensinnäkin tekninen rakenne voi estää vaihtoehdoisen polttoaineen käytön, sillä öljykattilassa ei voi polttaa kiinteitä polttoaineita. Toisaalta puuttuva polttoaineen varastointijärjestelmä voi sulkea pois mahdollisuuden kattilan vaihtamiseen tai investointikustannukset tekevät tästä taloudellisesti kannattamatonta. Lisäksi puun käyttö polttoaineena voi teknisen henkilöstön mielestä olla täysin absurdi ajatus, koska he mietävät sen vanhanaikaiseksi tekniikaksi tai lähialueille ei ole syntynyt luotettavaa polttoaineen toimitusorganisaatiota. Kunnallisen energiahuollon teknologiset vyöhykkeet rajautuvat siten paitsi fyysisten, poltto- ja jakelulaitteistoon liittyvien tekijöiden nojalla, myös diskursiivisten tai käytäntöihin, toiminnan organisointitapaan liittyvien seikkojen kautta.

Teknologisen vyöhykkeen vakaus on yleensä järjestelmän ylläpidon tavoitteena: leveysasteillamme energiantuotannon toimintavarmuus on ymmärrettävästi tekijä, joka asettaa ehtoja järjestelmien toiminnalle. Järjestelmän vakaus voi kuitenkin olla tärkeää myös valtasuhteiden ylläpitämisen ja taloudellisten intressien takaamisen näkökulmasta. Tämän seikan on Hughesin teknologisen hitausvoiman käsite nostanut teknologiatutkimuksen piirissä esiin uudella tavalla.

¹ Käsite on suomennettu myös muotoon *liike-energia* (Michelsen 2000). Käytän tässä työssä rinnakkain teknologisen hitausvoiman ja puskun käsitteitä, sillä ne kuvastavat parhaiten ilmiön eri puolia: hitausvoima kuvastaa järjestelmiin sisältyvää jähmeyttä, kun taas pusku viittaa teknologisen järjestelmän kykyyn ohjata kehitystä tiettyyn suuntaan. Käytän suomennoksia riippuen siitä, mitä puolta ilmiöstä kulloinkin haluan korostaa.

Standardit ja proseduurit luovat ja ylläpitävät teknologisten vyöhykkeiden rajoja, mutta ovat samalla äärimmäisen poliittisia, sillä ne luovat ja ylläpitävät samalla myös valtasuhteita.

Teknologiset vyöhykkeet rajaavat toimintavaihtoehtoja, mutta muodostavat myös rajapintoja, joissa vuorovaikutus vyöhykkeiden välillä on mahdollista. Teknologiaa standardien näkökulmasta tutkinut Susan Leigh Star (1991) on osoittanut tämän hampurilaisketju MacDonaldsia koskevan esimerkin avulla. Ketjun toiminta perustuu palvelustandardiin, joka mahdollistaa pikaruokailun. Tuotteiden valmiiksi määritelty koostumus yksinkertaistaa valintatilannetta, mutta asiakaspotentiaalin lisäämiseksi tarjolla on perusvaihtoehtojen lisäksi erikoistuotteita esimerkiksi kasvissyöjille. Standardi menettää merkityksensä, jos näitä erikoistuotteita on liikaa eli järkevää ei ole esimerkiksi huomioida Starin kaltaisia sipuliallergikkoja tai muita vastaavia pieniä erityisryhmiä tällä tavoin. Vaikka ketju ei kykenekään tarjoamaan sipulitonta hampurilaisateriaa, ei tämä kuitenkaan tarkoita sitä, että sipuliallergikot olisivat täysin järjestelmän ulkopuolella. Järjestelmä voi koettaa palvella allergisia poistamalla tavallisista hampurilaisista sipulit tai allergikko voi itse poistaa sipulin tilaamastaan hampurilaisesta. Standardi ei siis sulje anomalioita, standardiin sopeutumattomia tekijöitä, kokonaan järjestelmän ulkopuolelle, vaan järjestelmä antautuu niiden kanssa vuorovaikutukseen.

Teknologisten vyöhykkeiden rajapinnat sekä niiden mahdollinen murtuminen, hankautuminen ja heikkeneminen erilaisten vuorovaikutusten seurauksena ovat liikkumavaran näkökulmasta kiinnostavia ilmiöitä. Kun rajat eivät ole absoluuttisia eivätkä kiinteitä, huomio kiinnittyy siihen, miten ja milloin vyöhykkeet limittyvät, lakkaavat merkitsemästä tai muuttavat muotoaan. Vyöhykkeiden rinnakkaiselo tuottaa prosesseja, joissa lopputulos voi olla yllättävä. Vyöhykkeiden väliset osittaiset sidokset (Strathern 1991, Mol & Law 2002) tai monijäsenisyys (Star 1991) ovat keskeisiä mahdollisuuksia tuottavia mekanismeja.

Vyöhykkeiden limittyneisyys paljastaa, että vaikka teknologisten vyöhykkeiden ilmiasu onkin rakenteen kaltainen, ovat ne kuitenkin luonteeltaan pikemminkin jatkuvan prosessin kaltaisia: niitä on vähintäänkin ylläpidettävä, vaikka ylläpitoon vaadittava työ voikin arkisina rutiineina jäädä huomaamattomaksi (Barry 2001, 40). Teknologiset vyöhykkeet ovat siten toiminnallisia tai *performatiivisia*: niiden rajat, muoto, käyttötarkoitus ja arviointikriteerit toteutuvat toiminnallisissa interventioissa, jotka muuntavat vyöhykkeiden toiminnallisia suhteita (Mol 2002, 1999, Law 1999).

Performatiivisuus viittaa siis valintoja ehdollistavien rakenteiden, kuten teknologisten vyöhykkeiden, synty- ja muutosprosesseihin, joissa avautuu vaihtoehtoisia *toiminta-avaruuksia*². Tarkoitan toiminta-avaruuksilla toiminnallisten

² *Toiminta-avaruus perustuu Jonathan Murdochin ja Terry Marsdenin (1995) lanseeraamaan käsitteeseen actor-space. Olen käyttänyt siitä aikaisemmin muotoa toiminnan tila (ks. myös Åkerman 2005, Åkerman 2006), mutta tämä sekoittuu helposti esimerkiksi politiikan tutkimuksessa vakiintuneeseen käsitteeseen toimintatila (ks. esim. Leino 2006, 27). Poliitiikan tutkimuksessa sillä tarkoitetaan toimijoiden tulkinnoista ja odotuksista syntyvää symbolista tilaa, joka vaikuttaa*

suhteiden kokoonpanoja, jotka tuottavat *toimijuutta* eli toimivaltaa ja –kykyä. Toiminta-avaruuksien koostumusta voi tutkia *materiaalisina semioottisina suhteina*, riippuvuussuhteina ihmisten, artefaktien, järjestelmien, instituutioiden tai diskursiivisten elementtien välillä (ks. Mol & Mesman 1996, 429; Akrich & Latour 1992, Haraway 1992, 298; 2004). Nämä riippuvuussuhteet määrittelevät toiminnan ehtoja: esimerkiksi tuotantotoiminnan harjoittaminen tulee mahdolliseksi koneiden, laitteiden ja infrastruktuurin muodostamien järjestelmien, toimijoiden, toimintaa säätelevien normien ja lainalaisuuksien sekä tuotantoa koskevien sosiaalisten ja taloudellisten perustelujen sopivilla kombinaatioilla. Toiminta-avaruuksien sisältämät mahdollisuudet ja voimavarat eli liikkumavara muovautuu näiden toiminnallisten suhteiden siirtymien seurauksena. Jos siis teknologiset vyöhykkeet ovat luonteeltaan suhteellisen vakaita toimintakonteksteja, ovat toiminta-avaruudet tilanteisesti kehkeytyviä.

Tutkimustehtäväni on tämän perusteella *spesifioida paikallisen energiahuollon liikkumavaran ehtoja ja aineksia suhteessa kompleksiseen kenttään, jossa toimintaa ehdollistavat rakenteet, käytännöt ja teknologiat limittyvät toisiinsa ja tuottavat toiminnallisia siirtymiä.*

Liikkumavara koostuu sekä käytäntöihin sitoutuneesta toimijuudesta että poliittisesta toimintakyvystä. Käytännöllinen toimivalta on ollut teknologiatutkimuksessa vahva teema: tieteen ja teknologian käytäntöihin ja teknisiin rakenteisiin sidottujen valta-asetelmien sekä niiden muutosten tutkiminen on muodostanut oman linjansa (Gomart & Hajer 2003). Koska toiminnalliset suhteet ja niiden siirtymät vaikuttavat myös politiikan tekemisen tapoihin, on liikkumavaraa spesifioitaessa tarkasteltava myös prosesseja, joissa ongelmanratkaisun ehtoja tuotetaan. Ympäristöpoliittinen liikkumavara viittaa siten mahdollisuuksiin, joita syntyy sekä tuotannollisen toiminnan järjestämisen suhteen että itse politiikan tekemisen suhteen. Kysymys on siis myös kyvystä merkitä ja tuottaa poliittista pelivaraa eli osoittaa vaihtoehtojen olemassaolo ja keskustella niistä (Palonen 1993). Teknologioiden ja käytäntöjen rooli poliittisen pelivaran avautumisessa on jäänyt tutkimuksessa vähäisemmälle huomiolle.

Yllä muotoilemani tutkimustehtävä jakautuu näin ollen kahteen osaan. Ensinnäkin tarkastelen sitä, millaiset toiminnalliset siirtymät avaavat paikallisen energiahuollon toimintatilanteita, esimerkiksi ongelmanmäärittelyprosesseja ja toiseksi sitä, miten ne tuottavat tai rajaavat ongelmanratkaisu- ja toimintakykyisiä energiahuollon toimijoita eli vaikuttavat toimijoiden vahvuussuhteisiin.

toimintamahdollisuuksiin. Tulkinnoista syntyvä pelivara on kuitenkin vain osa toiminnan liikkumavaraa, joka syntyy myös toiminnan materiaalisesta perustasta. Tätä korostaakseni käytän tässä yhteenvedossa muotoa toiminta-avaruus.

Aineistot ja analyysit

Tapaustutkimukset

Tapausanalyysieni kohteena ovat polttoaineen vaihtamiseen johtanut julkinen keskustelu Alavudella vuonna 1993 (I), Kankaanpään turpeen kaasutuslaitoksen rakentaminen vuonna 1980 (II), lämpölaitosta koskeva sijoituspaikkakiista Kangasalla vuonna 1983 (III) sekä Tuupovaaran energiaosuuskunnan perustaminen ja toiminta vuodesta 1996 alkaen (IV, V).

Tapaukset kuvaavat paikallisen energiahuollon vaiheita Suomessa siten, että Kankaanpään kaasutuslaitos ja Kangasalan sijoituspaikkakiista ilmentävät kaukolämpötoiminnan käynnistymisen alkuvaiheen haasteita. Aikaa leimasivat öljykriisit, joiden jälkimainingeissa energia oli keskustelun kohteena ja kunnallisten kaukolämpöverkostojen rakentamista ryhdyttiin tukemaan valtion taholta. Alussa kehitys oli hidasta, mutta kun öljyn hinta kääntyi jälleen laskuun 80-luvun alussa, ryhdyttiin polttoöljyllä toimivia kaukolämpöjärjestelmiä rakentamaan runsaasti. Helppoja ja halpoja teknisiä ratkaisuja markkinoi kunnille muun muassa Neste. Kokonaispakettiin kuuluivat polttoainetoimitusten lisäksi laitteistot ja suunnittelupalvelut. Kunnissa luotettiin pitkälti tarjottuun asiantuntija-apuun. Aikaisemmin lämmitys oli pääasiassa järjestetty kiinteistökohtaisesti. Tilannetta vakiinnutti myös Kaukolämpö ry:n perustaminen. Lähes kaikki kaukolämpöjärjestelmät ovat yhdistyksen jäseniä ja saavat sen kautta energia-alan asiantuntemusta käyttöönsä.

Vasta maakaasuverkoston laajentaminen 80-luvun puolivälissä avasi öljylle varteenotettavan vaihtoehdon, mutta ainoastaan rajatulla alueella. Kangasalan tapaus kytkeytyy tähän, sillä sijoituspaikkakeskustelun seurauksena Kangasalla ryhdyttiin 80-luvun lopulla korvaamaan öljyllä toimivia laitoksia maakaasulla. Maakaasun lisäksi vaihtoehtona öljylle on Suomessa ollut turve. Turpeen poltto on kansallinen energiahuollon erityispiirre ja turpeella toimivia lämpölaitoksia ja -voimaloita onkin rakennettu eri puolille maata. Polttoaineturpeen tuotanto ja markkinat vakiintuivat 70-luvulta lähtien muun muassa Vapon toiminnan seurauksena. Kankaanpään prototyypilaitos oli yritys tehostaa turpeen hyödyntämistä. Turpeen melko tasaiseen suosioon vaikutti 90-luvulta alkaen muun muassa haittaverotuksen kiristyminen. Päästökaupan ja kiristyneen ympäristösääntelyn myötä uusia turveinvestointeja ei juuri tehdä.

Alavuden ja Tuupovaaran tapaukset kohdentuvat ajanjaksoon, jolloin kaukolämpötoiminta alkoi monimuotoistua uudentyypin puuenergian myötä. Monet 80-luvun alussa perustetut (kunnalliset) puuenergiailaitokset oli suurelta osin korvattu teknisten ja logististen ongelmien vuoksi öljylaitoksilla. 90-luvun puolivälissä puuenergian uusi tuleminen perustui kehittyneempiin teknisiin ratkaisuihin ja toimintamalleihin. Sitkeiden pioneerien – kuten Alavuden naapurikaupunki Virtain (Wessberg 2002) – avulla puuenergia oli säilynyt henkitoreissaan uudelle vuosikymmenelle ja oli valmis muuntumaan. Vaikka öljyllä toimivat lämpölaitokset olivat sinällään toimiva ja helppo energihuoltoratkaisu, taustalla kyti silti ajatus öljyn polttamisen turhuudesta niin ympäristö- kuin aluetaloudellisessa mielessä. Samaan aikaan myös laitteistoinvestoinnit olivat tulleet ajankohtaisiksi: ensimmäisen sukupolven kaukolämpölaitokset olivat saavuttaneet uudistuksen.

Tapaustutkimusten kautta hahmottuu siten suuri osa suomalaisen kaukolämpöteknologian elinkaarta sekä erityisesti puupolttoaineiden kehityskaari sen sisällä. Tapausanalyysit sinänsä kohdentuvat eri tyyppisiin tapahtumakulkuihin: Alavuden ja Kangasalan tapauksissa tarkastelen kunnallista päätöksentekoa ja sitä edeltävää julkista keskustelua, kun taas Kankaanpään ja Tuupovaaran tapaukset kohdentuvat uusien käytäntöjen ja teknologioiden rakentamiseen. Tarkastelun kohteena oleva toimintatilanne on tapauksesta riippuen siten joko julkinen foorumi (pätöksenteko- tai suunnittelutilanne) tai tuotannollisten suhteiden kenttä. Erosta johtuen myös tapausten aineistot poikkeavat toisistaan: kunnallista päätöksentekoa analysoin argumentaatioketjujen kautta, koska kyseessä olivat teknologiaa koskevat julkiset keskustelut, mutta tuotantokäytäntöjen tarkastelu perustui toiminnan kuvauksiin. Esittelen seuraavassa tarkemmin kunkin tapauksen osalta kerätyt aineistot sekä aineiston analyysimetodit.

Polttoaineen vaihtaminen Alavuden lämpölaitokseen

Alavuden tapausanalyysi kohdentui päätöksentekotilanteen toiminnallisten suhteiden järjestymiseen lämpölaitoksen investointia ja polttoaineen vaihtamista koskevassa kiistassa vuonna 1993. Tavoitteeni oli selvittää, mikä teki mahdolliseksi polttoaineen vaihtamisen lämpölaitoksessa, jonka öljyllä toimiva laitteisto oli suhteellisen uusi ja toimiva. Tapaustutkimusta varten keräsin paikallislehti *Viiskunnasta* sanomalehtiaineiston, joka koostuu yhteensä 19 lämpölaitoksen polttoainetta koskevasta uutis- ja mielipidekirjoituksesta vuodelta 1993. Sanomalehtiaineistosta nousivat esiin kiistan keskeiset argumentit ja vaiheet. Lisäksi kokosin kunnallista päätöksentekoa koskevat dokumentit (kolme kaupunginvaltuuston pöytäkirjaa, lämpöyhtiön hallituksen kokouspöytäkirja sekä yhteensä kolme Kunnallis- ja Kaupunkiliiton antamaa lausuntoa) sekä investointia koskevat taloudelliset laskelmat (kaksi konsultilla teetettyä kustannus-hyöty –laskelmaa sekä arvio aluetaloudellisista hyödyistä). Nämä dokumentit täydensivät aineistoa taloudelliseen kustannus-hyötylaskentaan liittyvän argumentoinnin osalta.

Kirjallisen aineiston lisäksi haastattelin vuonna 1998 neljää päätöksenteossa mukana ollutta tai muuten energiantuotantotoimintaan kytkeytyvää henkilöä. Teemahaastattelujen avulla selvitin Alavuden lämpöhuollon historialliset kehitysvaiheet. Tätä haastatteluaineistoa käytin taustoittavana ja täsmentävänä lähteenä: sen avulla paikansin polttoainekiistan merkityksen ja taustat paikkakunnan lämpöhuollon kehityskulussa.

Tapausaineiston analyysi on kaksiosainen. Lähdin liikkeelle keskustelun argumentaatioketjuista, joita erittelin *vastakohta-avaruus* -käsitteen avulla. Vastakohta-avaruudet muodostuvat vastakohtapareista, jotka jäsentävät merkityksenantoprosessia, tuottavat kriteerejä mielekkäille kysymyksenasetteluille ja perustelevat näkökulmia rajaamalla ennako-olettamusten piirin tietyllä tavalla (Garfinkel 1981). Polttoainekysymyksen vastakohta-avaruudet muodostivat perustan erilaisille tulkintakehikoille, liiketaloudelliselle ja kokonaistaloudelliselle tulkinnalle energiahuollon ja polttoainekysymyksen päätösvaihtoehdoista. Ne määrittivät esitettyjen argumenttien pätevyuden rajat ja sen, millaisten olettamusten vallitessa ne ovat mielekkäitä.

Vastakohta-avaruuksien tunnistaminen on sukua erilaisille kehysanalyysimenetelmille, kuten teknologisten kehysten analyysille, jonka avulla voidaan tarkastella teknologian tulkinnallista joustavuutta (ks. Bijker 1995, 123). Teknologiaa tarkastellaan tällöin diskursiivisina rakennelmina, jotka tuottavat jaettuja käsityksiä tekniikasta ja sen ominaisuuksista, toimivuudesta, käyttökelpoisuudesta ja hyödyllisyydestä. Vastakohta-avaruuden käsitteen peruseriaate on sama. Se on kuitenkin kehysanalyysiä perustavampi ja joustavampi, sillä se ei sitoudu tiukasti tekniikkaan itseensä, vaan mahdollistaa myös muiden näkökulmien huomioimisen. Alavuden tapauksessa tämä on tärkeää, sillä argumentaatio kohdentui ensisijaisesti investoinnin taloudellisen mielekkyyden arviointiin ja sitä kautta tekniikan mielekkyyteen.

Tulkintakehysten lisäksi erittelin lämpöhuollon käytäntöjä, joihin argumentaatio nojasi, sillä halusin myös selvittää argumenttien ja niitä tukevien tulkintakehysten vahvuussuhteiden muodostumista. Pelkän kehysanalyysin avulla ei voi tehdä päätelmiä siitä, miksi jokin tietty vastakohta-avaruus vakiintuu päätöksenteon pohjaksi ja muut vaihtoehdot hylätään. Selvitin lämpöhuoltoon liittyvät keskeiset informaatio, raha- ja materiavirrat ja kuvasin niiden pohjalta paikallisen lämpöhuollon keskeisen toiminnallisen kentän. Tämän kentän vuorovaikutussuhteiden stabiloitumista analysoin tarkastelemalla investointipäätökseen liittyvien taloudellisten laskelmien toiminnallisuutta. Seurasin laskelmia eri konteksteissa ja erittelin sitä, ketkä laskelmia tuottivat ja tulkitsivat ja miten ne vaikuttivat muiden toimijoiden asemiin ja toimintaan päätöksentekotilanteessa. Tämä toimijaverkkolähestymistapaan perustuva analyysi on julkaistu myös toisaalla (Åkerman & Peltola 2006).

Turpeen kaasutuslaitoksen rakentaminen Kankaanpäähän

Kankaanpään turpeen kaasutuslaitoksen rakentaminen poikkeaa muista tapaus-tutkimuksista eri tyyppisen lähtökohdan ja tavoitteidensa suhteen. Toisin kuin esimerkiksi edellä Alavuden tapauksessa lähtökohtana ei ollut yksittäisen paikallisen tapahtumakulun empiirinen analyysi, vaan tavoitteena oli verrata tiedon tuottamista käytännönläheisessä teknologian soveltamisprosessissa (Kankaanpään kaasutuslaitos) ja tieteellisessä kontekstissa (luonnon pääoman käsite). Artikkelin II on kirjoitettu yhdessä Maria Åkermanin kanssa, jonka tutkimukseen jälkimmäinen prosessikuvaus perustuu. Lähtökohtana oli oletus, että tiedon tuotannon prosessit ovat näissä hyvin erilaisissa tapauksissa käsitteellisesti tulkittuina samankaltaisia ja että tieto ei ole luonteeltaan pysyvää, vaan kytkeytyy ajallisiin mittakaavoihin ja sosiaalisiin sidoksiin.

Kankaanpään tapauskuvauksen keskiössä oli uuden prototyypiteknologian käyttöönotto ja sen mahdollistaneet tekijät kunnallisessa energiahuollossa. Analyysi perustuu teknisen objektin seuraamiseen eri konteksteissa: tutkimus- ja kehitystyössä, yritystoiminnassa ja kunnallisessa päätöksenteossa. Tein vuonna 1998 kuusi teemahaastattelua energiahuollon parissa toimiville henkilöille. Haastattelut koskivat paikkakunnan energiahuollon kehityskulkua yleensä sekä erityisesti kaasutuslaitoksen rakentamiseen liittyviä tapahtumia ja hankkeessa mukana olleiden näkemyksiä siitä. Haastatteluiden lisäksi selvitin, mitä paikallislehdessä kirjoitettiin kaasutuslaitoksen perustamisesta (paikallislehtiaineisto käsittää kymmenen *Kankaanpään Seudun* uutiskirjoitusta vuodelta 1980) ja miten kaupungin hallinnossa käsiteltiin asiaa (päätöksentekodokumentit sisältävät neljä kaupunginhallituksen pöytäkirjaa vuosilta 1979-80). Lisäksi hankin käsiini paikallisen yrittäjän laatiman turpeen kaasutusta koskevan väitöskirjan.

Analyysini perustui päätöksenteon kuluessa esiintyneiden tietoväittämien identifiointiin ja niiden kontekstin erittelyyn: miten ne suhteutuivat muihin väitteisiin, toiminnallisiin tavoitteisiin, ongelmiin, yleisiin skeemoihin ja ajattelutapoihin. Esimerkiksi keskustelussa esiintynyt väite energiasta julkishyödykkeenä oli yleisluonteinen, kunnalliseen energiahuoltoon liittyvä väittäjä, jonka merkitys sai uuden ulottuvuuden, kun se kytkettiin väitteeseen energiahuollon omavaraisuuden välttämättömyydestä uudessa kansainvälisessä öljymarkkinatilanteessa ja tieteellisesti todennettuun argumenttiin kiinteiden polttoaineiden tehokkaasta hyödyntämisestä kaasuttamisen avulla. Lähtökohtana oli *toimijaverkon* analyysi: tietoväittämien sisällön sijaan erittelin toiminnallisia suhteita, joihin tietoväittämät osallistuivat ja joita ne tuottivat ja ylläpitivät (ks. Callon & Latour 1981). Nämä toiminnalliset suhteet liittyivät esimerkiksi paikallistalouteen ja kunnan tavoitteisiin.

Sijoituspaikkakiista Kangasalla

Kangasalan tapaus kohdentuu Alavuden tapaan kunnalliseen päätöksentekotilanteeseen ja lämpöhuollon toimijoiden välisten asetelmien rakentamiseen. Ta-

voitteeni oli selvittää, miksi Kangasalla päädyttiin polttoainevaihtoehtoon (maakaasuun), jota paikkakunnalla ei päätöksentekohetkellä ollut saatavilla. Tarkkailen erityisesti yhtä vahvaa toimijaa – Kangasalan Kuohunharjua – toimijoiden ja käytäntöjen verkostona, joka vaikutti oleellisesti lämpöhuollon toimintamahdollisuuksien muotoutumiseen paikkakunnalla.

Kaukolämpölaitoksen sijoituspaikkakiistaa koskeva tapausanalyysi perustuu paikallislehtiaineistoon. Keräsin *Kangasalan Sanomista* 27 kaukolämpötoimintaa koskevaa uutis- ja mielipidekirjoitusta vuosilta 1981-88. Ajanjakso alkaa kunnallisen kaukolämpötoiminnan käynnistämisestä ja päättyy kiinteän, maakaasulla toimivan polttolaitoksen rakentamiseen. Energiahuollon murroskohdaksi osoittautui polttoaineen vaihtaminen öljystä maakaasuun ja tapausanalyysin tavoitteena oli eritellä tämän muutoksen syitä. Selvitin päätöksen taustoja teema-haastatteluin (kuusi haastattelua vuonna 1998, joihin osallistui energiahuollon kanssa tekemisissä olleet henkilöt). Haastatteluiden perusteella valitsin tarkemman analyysin kohteeksi vuonna 1983 tapahtuneen sijoituspaikkakiistan, joka päättyi umpikujaan öljyllä toimivan kaukolämpöratkaisun kannalta.

Sijoituspaikkakiistan analyysi perustui 8 paikallislehdessä vuonna 1983 julkaistuun lämpölaitoksen sijoittamista koskevaan kirjoitukseen. Lisäksi täydensin aineistoa Kangasalan paikallista kulttuurihistoriaa ja matkailukäytäntöjä koskevalla kirjallisella aineistolla (paikallishistoriikit ja matkailuoppaat). Tämän aineiston avulla paikansin sijoituspaikkakiistassa keskeisen harjualueen kulttuurihistoriallisen merkityksen ja identifioin käytännöt, joiden kautta harjuaalue nousi osaksi sijoituspaikkakiistaa.

Sijoituspaikkakiistan analyysi oli kaksivaiheinen. Jäsensin aluksi kiistassa tuotettuja tilannekuvauksia: millaiset erilaiset määritelmät sijoituspaikkapäätöksestä, sen kohteena olevasta lämpölaitoksesta, toiminnan seurauksista ja päätöstä tekevästä toimijoista kilpailivat esitetyissä argumenteissa. Analyysivälineenä käytin toimijaverkkojen analyysissä käytettyä välittäjän käsitettä (Callon 1986). Koska välittäjät määrittelevät toimijoiden välisiä suhteita ja tätä kautta toimintamahdollisuuksia, jäljitin niiden avulla päätöksentekotilanteen rakentumista: millainen päätöksenteon kohde lämpölaitos on, mitkä ovat sen keskeiset ominaisuudet sijoituspäätöksen kannalta ja millaiset ovat suunnittelun kohteena olevan tilan keskeiset parametrit. Välittäjien avulla tarkastelin myös päätöksenteon toimivallan ja toimijoiden määrittymistä.

Kiistatilanteen erittelyn jälkeen keskityin analysoimaan päätöksentekotilanteen stabiloitumista. Tässä vaiheessa analyysini kohdentui vahvimaksi välittäjäksi osoittautuneen Kangasalan Kuohunharjun symbolisen ja kulttuurisen merkityksen ja paikallisten toiminnallisten suhteiden vuorovaikutukseen. Tarkastelin välittävän elementin syntyhistoriaa sekä kulttuurisia, historiallisia ja arkisia käytäntöjä, jotka kytkeytyvät symbolin osaksi lämpöhuollon ongelmanasetteluja.

Tuupovaaran energiaosuuskunta ja puuenergian uudet tuotantoverkostot

Tapaustutkimus Tuupovaaran energiaosuuskunnasta (artikkeli V) keskittyy uuden taloudellisen toimintamuodon syntymiseen vakiintuneiden yksityismetsätalouden harjoittamisen muotojen rinnalle. Tuupovaaran tapaus valikoitui tarkastelun kohteeksi siksi, että se kuvastaa uusien käytäntöjen kehittymisen ja laajenemisen vaihetta, jossa osuuskuntatoiminnan malli leviää Länsi-Suomesta itään ja muualle Suomeen. Tavoitteeni oli selvittää, miten tällaiselle uusosuuskuntatoiminnalle alkoi syntyä tilaa metsätaloudessa ja energiantuotannossa. Koska kysymys on erityisesti metsätalouden tuotannollisten suhteiden muuntumisesta, tarkkailen tapaustutkimuksen avulla erityisesti mikrotason prosesseja, joiden kautta metsänomistajan ja metsän välinen suhde muuntui ja kerrostui.

Tapaukseen liittyviä paikallisen ja laajemman tason kerrostumia on analysoitu myös artikkelissa IV, jossa vertaan toisiinsa kolmea erimittakaavaista puuenergian tuotantoketjua. Kullakin tasolla, teollisessa puuenergian tuotantoketjussa, kaupunkivoimalan ympärille muodostuneessa toimitusketjussa sekä paikallisissa lämpölaitoksissa hyödynnetään periaatteessa samaa metsäresurssiperustaa, mutta toiminnan organisoimisen tavasta johtuen puuenergian teknologia, sekä laitteistojen että osaamisen osalta, muotoutuu niissä hyvin erilaiseksi. Metsävarejojen käyttöön liittyvästä näkökulmasta käsittelen Tuupovaaran energiaosuuskuntaa lisäksi erillisessä artikkelissa (Åkerman et al. 2007).

Tapausanalyysi Tuupovaaran energiaosuuskunnan perustamisesta ja vakiintumisesta nojaa teemahaastatteluaineistoon sekä muuhun materiaaliin, jonka avulla kuvasin yrityksen toimintahistoriaa ja -tapaa. Haastattelin vuonna 2003 osuuskunnan puheenjohtajaa, Tuupovaaran kunnan edustajaa sekä Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen puuenergianeuvojaa, jotka olivat aktiivisesti mukana osuuskunnan perustamisvaiheessa. Pyysin haastateltavia kuvaamaan osuuskunnan perustamisen vaiheita sekä toimintakäytäntöjä ja toiminnan edellytyksiä. Kirjallinen aineisto koostuu osuuskunnan itsensä tuottamasta materiaalista (vuosikertomukset 1997-2000, esite ja kotisivut), media-aineistosta (paikallislehti *Pogostan Sanomat* 1996-2003, 14 uutiskirjoitusta, YLE 1997, tv-ohjelman käsikirjoitus) sekä energiapolitiikan toimijoiden tuottamasta materiaalista (Tuupovaaran energiaosuuskuntaa koskevat esitteet, lehtiartikkelit ja raportit, yhteensä 4 kpl). Tämän aineiston avulla selvitin, miten osuuskunnan toiminta vakiintui osaksi erilaisia toimintakonteksteja.

Analysoin aineistoa seuraamalla osuuskuntaa erilaisissa sosio-taloudellisissa konteksteissa, joihin se historiansa aikana siirtyi. Kuvasin paikallisen energihuollon toimintakentän muodostumista sekä Tuupovaaran metsissä että suhteessa laajempiin metsäpolitiikan ja energiapolitiikan toimintakenttiin analysoimalla, mitkä eri tekijät ja toimijat alkoivat toimia yhdessä eri toimintatilanteissa. Tunnistamalla toimintaa välittävät elementit (Callon 1986), jäsenisin eri toimintakenttien välisiä vuorovaikutuksia, jotka mahdollistivat paikallisen toiminnan organisoitumisen.

Tapaustutkimuksesta tutkimusmenetelmänä

Tapaustutkimus on yhteiskuntatieteissä yleinen lähestymistapa. Sen perimmäiset lähtökohdat voidaan kuitenkin ymmärtää hyvin monin eri tavoin, joten on tärkeää selvittää, mitä sillä tarkoitan tässä työssä ja minkälaisesta perinteestä tapauskäsitykseni nousee. Periaatteessa tapaustutkimuksen tavoitteena on tuottaa tietoa erityisistä paikkaan ja aikaan sidotuista olosuhteista, ilmiöistä, prosesseista, merkityksistä ja tiedosta. Tieteellisessä mielessä tapaus ei ole kuitenkaan kiinnostava paikallisena omalaatuisuutena, vaan tapaustutkimuksen juoni rakentuu aina paikallisen ja sen ympärillä olevan laajemman kontekstin väliselle suhteelle. Ilmiöiden erityislaatuisuuden suhde yleisiin prosesseihin ja kehityskulkuihin onkin jatkuvan keskustelun kohteena niin tapaustutkimusta koskevassa menetelmäkirjallisuudessa kuin aika ajoin myös tutkittavia ilmiöitä itseään koskevissa keskusteluissa.

Oma ymmärrykseni empiirisistä tapauksista, niiden tehtävistä ja suhteesta käsitteellisiin ja yleisluontoisiin jäsenyyksiin on muuttunut tutkimuksen kuluessa. Ymmärrys koskee erityisesti sitä, onko tapaus empiirisesti vai käsitteellisesti rajautuva tai määrittävykö tapaus erityisenä, tutkimusprosessiin liittyvänä vai yleisenä, yksittäisen tutkimusprosessin ulkopuolisena kategoriana (ks. Ragin 1992). Tutkimusprosessin kuluessa olen joutunut luopumaan valmiista tapausrajauksista ja huomaamaan, että tapaukset sittenkin rakentuvat vasta tutkimuksen kuluessa. Tapaukset ovat myös muotoutuneet enenevässä määrin käsitteiden, eivät pelkästään empiirisen sisällön kautta. Tätä kuvastaa sekin, että jotkut tapauksistani ovat mahdollistaneet useampien, eri näkökulmista kirjoitettujen artikkelien laatimisen. Samalla kun ymmärrys tapausten tehtävästä tutkimuksessani on kehittynyt, olen myös kyennyt artikuloimaan niitä kysymyksiä, joihin tapaustutkimukseni antavat vastauksia.

Tutkimukseni empiiristen tapausten valinnan lähtökohtana oli jo lisensiaattitutkimustani varten kerätty kahdeksan kunnan energiahuollon historiaa kartoittavien kehityspolkujen kuvaus. Näistä kahdeksasta kunnasta tähän työhön valikoitui kolme (Alavus, Kangasala ja Kankaanpää). Tutkimuksen alkuvaiheessa tapaukset jäsenyivät mielessäni lähinnä tutkimuksen empiirisiksi kohteiksi, joiden rajat oli valmiiksi määritelty erilaisten hallinnollisten (kuntarajat) ja toiminnallisten (energiahuoltosektori, yritykset) konventioiden kautta. Aloitin mainittujen kolmen tapauksen, kuten myös myöhemmässä vaiheessa tutkimukseen mukaan tulleen Tuupovaaran tapauksen, analyysin tarkastelemalla aineiston avulla dokumentoitujen tapahtumakulkujen omintakeisia erityispiirteitä. Esimerkiksi Tuupovaaran tapauksessa erittelin tekijöitä, jotka ovat vaikuttaneet lämpöosuuskunnan syntyyn ja arvioin sitä, miten nämä tekijät poikkeavat muiden vastaavien osuuskuntien syntyproesseista. Havaitsin muun muassa, että Itä-Suomessa sijaitsevassa Tuupovaarassa lämpöyrittöystoiminta kytkeytyi tiukemmin metsätalouden mekanismeihin kuin sellaisissa, pääasiassa eteläsuomalaisissa osuuskunnissa, joissa on mukana monipuolisen yrittäjätaustan omaavia henkilöitä (ks. Åkerman & Jänis 2005).

Konventioihin perustuva tapausten rajausta osoittautui analyysin kuluessa kuitenkin ongelmalliseksi. Koin ettei tapausten sisällön erittely (”täällä tapahtui näin ja tuolla noin”) vinyt analyysiäni eteenpäin. Tapausten toistuvuudessa pitäytyminen ja empiirisen kontekstin vaihteluun juuttuminen voivatkin johtaa siihen, että ”oireiden kuvailusta ja niiden frekvenssin määrittelystä” tulee merkittävämpi tavoite kuin syvemmästä tapauksiin liittyvän problematiikan ymmärtämisestä (Flyvbjerg 2001, 78). Asian kääntöpuolena on, että esimerkin voimaan voi olla vaikea luottaa, jos ei ymmärrä mikä siinä on erityispiirteiden vaihtelun lisäksi merkittävää.

Ryhdyinkin pohtimaan sitä, miten muutoin tapausten sisältöä voisi jäsentää. Tuupovaaran tapauksen kohdalla avainkysymykseksi nousi, miten voisin ymmärtää sitä, *mitä* metsänomistajat tekevät kun he lämmittävät kunnan kiinteistöjä. Tärkeä oivallus oli, että metsänomistajien lämpörytystoiminta on vaihtoehtoinen yksityismetsätalouden tuotantomuoto. Tähän oivallukseen päätyminen edellytti mainitsemaani havaintoa siitä, että Tuupovaarassa metsätalouden rooli oli korostuneesti esillä ja toiseksi perehtymistä yksityismetsätaloutta koskevaan tutkimukseen. Tulkintani vaihtoehtoisesta tuotantotavasta perustui näkemyksiin siitä, että metsätalouden instituutiot ja rakenteet ohjaavat hyvin voimakkaasti metsänomistajia arvopuun tuotantoon teollisia prosesseja varten (Jokinen 2004). Tämä arvio puolestaan avasi eteeni kysymyksiä arvopuun tuotannolle vaihtoehtoisten tuotantomuotojen, kuten puuenergian, syntymekanismeista.

Kysymys uuden tuotantotavan syntymekanismeista kytkeytyi edelleen yhteen yhteiskuntatieteellisen teknologiatutkimuksen käsitteiden kanssa. Niiden avulla purin auki energiantuotantoon liittyviä suhteita: paikallisen toiminnan materiaalisia, teknisiä ja käytäntöihin sidottuja ehtoja. Oivallukseni tapauksen merkityksestä perustui siten empiiristen havaintojen liittämiseen yhteen uudenlaisten, käsitteellisten ilmiömaailmojen kanssa (ks. Walton 1992, 126). Toisin sanoen irrotin paikallisen toiminnan energiahuollon kontekstistaan ja siirsin sen ensin osaksi metsätalouden suhteiden kenttää. Lisäksi siirsin paikalliset havainnot teorian kentälle. Näin tutkimusprosessin kuluessa käsitteellisen ja empiirisen sekä yleisen ja erityisen roolit ja painoarvo muuttuivat.

Tapausten käsitteellinen jäsentyminen liittyy myös kysymykseen siitä, mitä tapauksesta voidaan oppia yleisemmällä tasolla. Yleistämisen mahdollisuus syntyy erilaisten analogioiden avulla eli verrattaessa tapauskuvauksia keskenään tai tarkastelemalla tapausta suhteessa johonkin käsitteelliseen malliin (Walton 1992, Haila & Dyke 2006). Olen kuvannut empiirisiä tapahtumakulkuja käsitteiden avulla, jotka olen ”lainannut” muista tapauksista. Tulkitsen esimerkiksi omaa empiriaani Michel Callonin (1986) kampasimpukoiden tutkimusta käsittelevän tapaustutkimuksen käsitteistön avulla ja sovellan hänen ajatustaan toiminnallisia suhteita välittävistä elementeistä. Tällaisten käsitteiden avulla syntyy rinnastuksia, joiden kautta olen tunnistanut ja eritellyt päätöksentekoprosessien ja toiminnan dynamiikan piirteitä.

Käsitteelliset rinnastukset avaavat erilaisia näkökulmia empiirisiin tapahtumiin. Esimerkiksi tähän työhön mukaan valitsemassani artikkelissa V tarkastelen Tuupovaaran energiaosuuskuntaa tapauksena siitä, miten paikallinen toiminta-

avaruus syntyy paikallisten toiminnallisten suhteiden ja kansallisten politiikan käytäntöjen välittämänä. Tuupovaaran tapaus on kuitenkin mahdollistanut myös metsätalouden uudistumisen mekanismien tarkastelun (Åkerman et al. 2007). Tällöin keskeinen käsitteellinen rinnastus on syntynyt tuotantojärjestelmien standardien ja niiden käytännöllisen ja diskursiivisen joustavuuden kautta.

Tapausanalyysieni tavoitteena ei siten enää loppuvaiheessaan ollut hakea samankaltaisuuksia tai erilaisuutta eri paikkakuntien välillä. Tapaukseni eivät myöskään ole edustavia suhteessa johonkin määrättyyn empiiriseen samankaltaisten luokkaan, kuten ”kunnallisiin energiahuollon yksiköihin”. Valmiiden rajausten sijaan jouduin rajaamaan tapaukset uudelleen. Esimerkiksi Alavuden, Kangasalan ja Kankaanpään energiahuoltohistorioista varsinaisiksi tapauksiksi nousivat ajallisesti hyvin tiukasti rajatut prosessit: Alavuden vuoden 1993 polttoainekiista, Kangasalan vuoden 1983 sijoituspaikkakiista ja Kankaanpäässä noin vuoden kestänyt suunnittelu- ja päätöksentekojakso 70- ja 80-lukujen taitteessa. Vaikka tapausten aineisto rajautui ajallisesti näihin ajankohtiin, käsitteellisen tarkastelun myötä tapaustutkimusten ajallinen horisontti on paikoin alkuperäistä laajempi. Esimerkiksi Kangasalan tapauksen analyysissä olen joutunut huomiomaan sijoituspaikkakiistaa satakunta vuotta aikaisempia tapahtumia.

Tapausten roolin pohtiminen on auttanut koko tutkimuksen näkökulmasta ilmaisemaan sen, mistä tapaukset ovat tapauksia. Teknologiatutkimuksen tapaus-tutkimukset ovat yleensä olleet luonteeltaan kohteena olevan teknologian yhteiskunnallisen tai poliittisen luonteen osoittavia (Barry 2001, 12). Oma tutkimukseni ei rajaudu mihinkään tiettyyn teknologiaan ja tapaukset kohdistuvat pikemminkin yhteiskunnallisiin prosesseihin, joihin erilaiset teknologiat osallistuvat. Vaikka prosessit suurimmassa osassa tapauksia tapahtuvat tietyillä paikkakunnilla, tapaukset eivät ole esimerkkejä, jotka paljastavat laajempien prosessien olemassaolon tai lopputuloksen paikallisessa tilanteessa. Niiden tehtävänä on nimenomaan auttaa ymmärtämään ympäristöpoliittisia prosesseja teknologian luomien aktiivisten toiminnallisten suhteiden erityispiirteistä käsin.

Edellä kirjoitetun tarkoitus ei ole niinkään osoittaa, että olen hylännyt konventioihin perustuvan tapauskäsityksen ja ilmiöiden kontekstien erittelyn tapaus-tutkimuksen metodina ja siirtynyt laatimaan käsitteellisesti jäsentyneitä tapauskuvauksia. Pikemminkin haluan tuoda esiin sen, että tutkimusprosessini on sisältänyt useita erilaisia ”tapaustyypppejä” ja itse lopputulos on syntynyt näiden vuorovaikutuksesta. Tapauksen tehtävät tutkimuksessani ovat siis vaihdelleet tutkimuksen vaiheen ja tarpeiden mukaan sekä oman ymmärryksen kasvaessa. Koska työ on ollut luonteeltaan teknologian poliittisia rooleja kartoittava, on oppimisprosessin käynnistymisen kannalta ollut tärkeää, että olen lähtenyt liikkeelle konventioihin sidotusta perusasetelmasta: laajemman vertailevan aineiston läpikäyminen on osaltaan auttanut kohdentamaan tarkastelua olennaisiin kysymyksiin.

Teoreettiset lähtökohdat

Työn teoreettiset lähtökohdat ovat kahdessa erillisessä tutkimustraditiossa, yhteiskuntatieteellisessä teknologiatutkimuksessa sekä politiikan tutkimuksessa. Niiden välille syntyy yhteys kummankin piirissä kehittyneistä viimeaikaisista käsitteellisistä innovaatioista ja lähestymistavoista: hyödynnän yhteiskunnallisen teknologiatutkimuksen piirissä muodostunutta ajatusta teknologiasta performatiivisina vuorovaikutusprosesseina sekä toisaalta politiikan tutkimuksen näkökulmaa, joka korostaa politiikan käytännöllistä ulottuvuutta. Teknologiatutkimuksen tarjoamia näkökulmia ja käsitteitä olen käyttänyt tapausten analyysissa. Poliitiikan tutkimuksen uudempia näkökulmia hyödynnän puolestaan tässä yhteenvedossa viedäkseni tapausanalyysien tulkintaa eteenpäin ja arvioidakseni teknologian merkitystä ympäristöpolitiikassa.

Esittelen tässä jaksossa tarkemmin nämä teoreettiset taustat sekä käyttämäni keskeiset käsitteet. Tarkastelen aluksi teknologiatutkimusta kolmesta eri näkökulmasta. Ensimmäisenä esittelen teknologian performatiivisuuden lähestymistapana, joka nostaa tutkimuksen keskiöön käytännöt ja toiminnan. Tavoitteeni on kuvata toimijaverkkoteoreettisen lähestymistavan ympärillä käytyä keskustelua ja sen kehittymistä teoreettisena ja metodologisena tutkimusotteena sekä osoittaa lähestymistavan keskeiset yhtymäkohdat tämän tutkimuksen kanssa. Toimijaverkkoteoriasta käytyyn keskusteluun on suodattunut aineksia konstruktionismista, materiaalisesta semiotiikasta, symbolisesta interaktionismista sekä feministisestä teknologiatutkimuksesta, joten on selvää, että se ei muodosta yhtenäistä teoreettista rakennelmaa, vaan se on kaksikymmenvuotisen olemassaolonsa aikana kehittynyt niin, että voidaan Elovaaran (2004) tavoin puhua jopa eri versioista (Actor-network theory ja Actor-network theory and after). Lisäksi sitä on sovellettu hyvin eri tyyppisten tieteenalojen piirissä.

Toimijaverkkoteoriaan liittyvän keskustelun jälkeen kappaleessa Materiaalinen semiotiikka ja analyysin poliittinen tyyli pohdin diskursiivisten käytäntöjen suhdetta politiikan materiaaliseen perustaan. Pohdiskelun lähtökohtana on tutkimusprosessin kuluessa esiin noussut dilemma, joka koski tutkimusaineistojen ja tutkimuskysymyksen yhteen sopivuutta. Tutkittaessa poliittisia prosesseja tutkimusaineistot kohdistuvat usein, kuten tämänkin tutkimuksen tapaus tutkimuksissa, argumentaatioon ja määrittelykamppailuihin. Tästä herää kysymys, miten diskursiivisten aineistojen avulla voidaan tutkia käytäntöjä. Kolmanneksi käsitelen teknologiaa koskevia yhteiskunnallisia näkemyksiä ja niiden suhdetta teknologiatutkimuksen teoreettiseen kehikkoon. Tässä yhteydessä artikuloin myös tämän tutkimuksen poliittisen tavoitteen.

Lopuksi kappaleessa Teknologia ja politiikan käytännöt esittelen politiikan käytäntöihin puretuvaa keskustelua ja nostan esiin tämän politiikan tutkimuksen uuden suunnan ja teknologiatutkimuksen yhtymäkohtia.

Teknologian performatiivisuus

Teknologian tarkastelu yhteiskunnallisesti ja sosiaalisesti konstruoituneena tuntui 80-luvulta lähtien avaavan yhteiskuntatieteelliseen teknologiatutkimukseen jännittäviä näkökulmia: teknologian syntyprosessia ryhdyttiin jäsentämään sosiologisesti relevantista näkökulmasta. Lukuisat tapaustutkimukset ovat todistaneet teknologian olevan yhteiskunnalliseen kontekstiinsa sidottu ilmiö (ks. esim. MacKenzie & Wajcman 1999, Bijker & Law 1992, Bijker 1995). Näissä tutkimuksissa on pyritty osoittamaan, että teknologian kehitystä määräävät teknologiset tulkinnat ja ongelmanmäärittelyt, ei niinkään tieteellisen tiedon kumuloituminen. Vaikka periaatteessa insinöörit hyödyntävät tieteellistä tietoa ratkaistessaan ongelmia, vähintäänkin yhtä olennaista on se, millaisia ongelmia he pitävät olennaisina.

Tämä näkökulma auttoi ymmärtämään niin tieteen ja teknologian kehittymiseen liittyviä käytännöllisiä ongelmia kuin modernin yhteiskunnan teknis-tieteellistä perustaa laajemminkin. Sittemmin tätä näkökulmaa on ryhdytty arvioimaan kriittisemmin (esim. Latour 2004). Ensinnäkin teknologian sosiaalinen selittäminen on koettu ohueksi tutkimusstrategiaksi, sillä prosessit, joiden kautta teknologia kietoutuu yhteiskuntaan ovat monimutkaisempia kuin syy-seuraus – suhde sosiaalisten tai taloudellisten intressien ja tekniikan muodon välillä (Hinchliffe 1996). Kriitikoiden mukaan teknologia ei ole vain eri perspektiiveistä käsin tehtyjen kilpailevien tulkintojen kohde, vaan sillä voi olla muitakin rooleja (Mol 1999, 76). Kriitikin ensimmäisessä vaiheessa teknologian konstruoituminen nähtiinkin prosessina, johon myös fyysiset artefaktit osallistuivat. Tästä syystä kriitistä näkökulmaa on kutsuttu myös “materiaaliseksi” (Landström 1998, 14-15) tai “artefaktuaaliseksi konstruktivismiksi” (Demeritt 1998, 175-176). Toimijaverkkoteoria on yksi keskeisimmistä tätä näkökulmaa edustavista lähestymistavoista³.

Toisessa vaiheessa kritiikki kohdistui myös itse konstruktion metaforaan. Sen selitysvaimaa on arvioitu uudestaan liian yksinkertaisten kollektiivisen toiminnan luonnetta koskevien olettamusten vuoksi. Teknologian konstruoiminen viittaa nimittäin agenttiin, joka luo ympäristöönsä sekä kontrolloi omaa toimintaansa

³ *Keskustelu toimijaverkkoteoreetikkojen ja sosiaalista konstruktionismia edustaneiden teknologiatutkijoiden (SCOT, social construction of technology) ja tieteen sosiologien (SSK, social studies of scientific knowledge) kesken äityi välillä varsin värikkääksi (ks. Bloor 1999, Latour 1999b, Collins & Yearley 1992, Callon & Latour 1992). Tähän keskusteluun ei ole tarkoituksenmukaista mennä syvemmälle, sillä työni kannalta merkittävämpi on toimijaverkkoteorian ympärillä käyty myöhempi, verkostojen luonnetta koskeva keskustelu.*

(Latour 2004, 31). Kuitenkin teknologian ja tieteen tutkimus on täynnä esimerkkejä siitä, että teknologioiden kehittäminen on täynnä suurta epävarmuutta kehityksen suunnista. Näin ollen kuvan täysin prosessia hallitsevasta agentista täytyy olla harhainen. Tämä pätee myös paikallisen energiahuollon kysymyksiin: usein vasta jälkikäteen tehdyt ratkaisut näyttävät ”ainoilta mahdollisilta”. Yksinkertainen polttoaineen valinta voi olla tulos monimutkaisesta neuvotteluprosessista, jossa kukaan ei yksin määrää suuntaa.

Epävarmuutta ja monimutkaisia prosesseja on pyritty jäljittämään teknologian performatiivisuuden ja toiminnallisuuden kautta. Performatiivisuus viittaa vuorovaikutusprosesseihin, joissa todellisuutta manipuloidaan erilaisten interventioiden kautta ja joiden tuloksena teknologiat saavat muotonsa (Mol 1999, 77; Law 1999, 4). Teknologiaa ei konstruktionismin tapaan nähdä vain kiistanalaisen tai sattumanvaraisen historiansa kautta, vaan sille tunnustetaan kompleksinen nykyisyys: hauras identiteetti, joka voi vaihdella (Mol 2002, 43).

Performatiivisissa prosesseissa ihmisille ja asioille luodaan ominaisuuksia ja identiteettejä toiminnallisten kompetenssien delegoimisen ja vaihtamisen kautta (Haraway 1992, 298, 2004). Juuri näin toimintakyky muodostuu. Hyvän esimerkin tarjoaa Hutchinsin (1995) seikkaperäinen analyysi laivan navigoimisen rutineista ja käytännöistä. Navigointitaidon oppiminen perustuu siihen, että tarvittava tieto ja taidot ovat osittain hajautuneena laivan fyysiseen rakenteeseen, välineistöön sekä miehistöön. Noviisi oppii suhteessa kokonaisuuteen eikä oppimisprosessi ole noviisin päänsisäinen prosessi. Hänen toimintakykynsä kasvaa toimintaympäristön vuorovaikutussuhteista, joihin hän osallistuu.

Performatiivisuuden ydinajatus on, että vuorovaikutus tuottaa siihen osallistuvat kohteet. Sitä kuvastavat Donna Harawayn (2004) käyttämät metaforat artefaktin ja ihmisen (kyborgi) tai ihmisen ja luonnon (seuralaislajit) yhteenkietoutumista. Ne ovat vertauskuvia toisiaan konstituovista suhteista: esimerkiksi koira on enemmän kuin lemmikki – *seuralaisena* se ei sananmukaisesti ole yksin ja irrallinen, vaan esiintyy ihmisen kanssa. Seuralaisuuden ydin on, että kumppanukset muuntavat toisensa vuorovaikutuksen seurauksena: koira ei vain täytä ihmisen odotuksia ja tarpeita, vaan myös tuottaa niitä. Tämä seuralaissuhteen muuntuminen avaa uusia mahdollisuuksia, sillä keskinäinen vuorovaikutus ei säily samanlaisena, vaan voi tuottaa yllätyksellisiä toimijoita. Metafora viittaa siten teknokulttuurin prosesseihin, joissa taidot, käytännöt ja tieto syntyvät yhtä aikaa inhimillisistä tarpeista, mutta myös inhimillisen kontrollin ulottumattomissa.

Esimerkiksi työn johdannossa esiin nostamani excel-taulukko, jossa lasketaan investoinnin kustannuksia ja hyötyjä, tuottaa tästä näkökulmasta laskentatekniikkaan kutoutunutta tietoa. Se, mitä se kertoo investoinnin kannattavuudesta, ei ole sidoksissa pelkästään paikallisiin olosuhteisiin, vaan laajempaan, teoreettiseen ja abstraktiin tietoperustaan. Laskelma ei kuitenkaan vain täytä laatijansa tiedontarvetta, vaan tuottaa samalla hänen kompetenssiaan ja auktoriteettiaan arvioida investointia. Tiivistetysti ilmaistuna teknologian performatiivisuus tulee näkyväksi tällaisten materiaalistien semioottisten suhteiden jäsentämisen avulla (Mol & Mesman 1996, 429; Haraway 1992, 298; 2004; Akkrich & Latour 1992). Tut-

kimukseni menetelmällisenä ohjenuorana onkin eritellä siirtymiä toisiinsa kytkeytyneiden ja toisiaan tuottavien inhimillisten ja materiaalistien elementtien välisissä suhteissa.

Performatiivisuutta voidaan pitää käsitteenä, joka päivittää toimijaverkkoteorian (Law 1999, 5). Laboratoriokäytäntöjä tarkastelevista tapaustutkimuksista nousseena (esim. Latour 1987, 1988a, Latour & Woolgar 1979) toimijaverkkoteoria on alkujaan tarkastellut tieteen tutkimusvälineinä käytettyjen ja sen sovellutuksina syntyneiden teknologioiden suhdetta tieteelliseen tietoon⁴. Elovaara (2004, 60) on eritellyt toimijaverkkoteoriaa soveltaneita tapaustutkimuksia ja summannut lähestymistavan kehityksen seuraavalla tavalla: kiinnostus on siirtynyt järjestelmien vakaudesta epävakauteen, tavoitteeksi on tullut hahmottaa pelkistyneiden tilanteiden sijaan niiden kompleksisuutta ja kohteiksi on valittu onnistuneiden hankkeiden sijaan ristiriitaisia ja epävarmuustekijöitä sisältäviä prosesseja. Samalla toimijaverkkoteoria on pyrkinyt irtautumaan teoriastatuksestaan: pikemminkin kuin todellisuutta koskeva koherentti käsitteellinen kehys se on näkökulma, joka herkistää tarkastelemaan todellisuuden materiaalisia ja käytännöllisiä piirteitä.

Olen itse viehätynyt tähän toimijaverkkoteorian tapaan asettaa kysymyksiä kohteena olevista ilmiöistä. Esimerkiksi teknisiin järjestelmiin rakentuva liikkumavara ei pelkisty kysymykseksi asenteista, tavoitteista tai arvovalinnoista, vaan rakentuu toimijaverkkolähestymistavan avulla monipuoliseksi käytäntöihin sidotuksi asetelmaksi. Hyödynnän toimijaverkkoteorian tarjoamia käsitteitä sikäli, kun ne auttavat jäsentämään materiaalsen todellisuuden piirteitä yhteiskunnallisten ja poliittisten prosessien perustana. Toimijaverkkoteorian käsitteet kohdentuvat sekä toimijoiden muodostumisen prosesseihin että verkostovuorovaikutuksen seurauksiin. Sen peruslähtökohta on, että toimintakyky ei ole toimijan pysyvä ominaisuus, vaan määrittyy suhteessa toimijoiden muodostamiin kokonaisuuksiin, joita on kutsuttu toimijaverkoiksi (esim. Callon 1986, Latour 1987, 1999a, 182, 308). Toimijaverkko on siten käsitteellinen väline jäsentää muutoksia toimintamahdollisuuksissa.

Muutokset ovat riippuvaisia vuorovaikutussuhteista, joille on toimijaverkkoteorian mukaan ominaista kaksi piirrettä. Ensinnäkin, vuorovaikutus ei tapahdu vain ihmisten välillä, vaan toimijaverkot ovat heterogeenisiä, myös ei-inhimillisistä tekijöistä koostuvia. Toimijuuden peruskäsite on *välittäjä* (intermediary element) (Callon 1986). Välittäjät määrittelevät toimijoiden välisiä suhteita ja toimintamahdollisuuksia. Välittäjä voi olla fyysinen esine, mutta myös esimerkiksi teoria, käsite, ihminen tai ryhmä. Suhde välittäjään määrää toimijan position muihin toimijoihin nähden. Esimerkiksi sama henkilö voi toimia useissa eri toimijapositioneissa, jolloin toimijaa ei ole mielekästä tarkastella ilman kytköksiä ympärillä oleviin asioihin ja ihmisiin.

⁴ Tiedettä käytäntöinä ovat lähestyneet toimijaverkkoteoreetikkojen lisäksi myös esimerkiksi Andrew Pickering (1992, 1995), Ian Hacking (1992) ja Donna Haraway (1992, 2004). Mainitut kirjoittajat ovat myös pohtineet suhdettaan toimijaverkkoteoriaan. Hyvän peruskäsityksen keskustelusta saa esimerkiksi Don Ihden ja Evan Selingerin (2004) toimittamasta teoksesta.

Toiseksi, välittäjät eivät ole vain toimijoiden muodostamien verkostojen si-deainetta, vaan toimijuuden komponentti. Vuorovaikutus ei siis viittaa vain ele-menttien välisiin rakenteellisiin kytköksiin, vaan vuorovaikutus muokkaa siihen osallistuvia toimijoita. Tämä on myös performatiivisuuden ydin: toiminnan vai-kutukset ylittävät toimijan, sillä tulokset eivät ole täysin toimijan kontrolloitavis-sa (Lehtonen 2004, 193).

Hitchingsin (2003) analyysi pohjoislontoolaisten puutarhureiden ja puutarha-kasvien välisistä suhteista on oivallinen kuvaus siitä, miten toimijat ja toiminnan resurssit vaihtavat paikkaa keskinäisissä suhteissaan. Puutarhavisioitaan kuvates-saan puutarhurit esiintyvät puutarhan suunnittelijoina. He myös aktiivisesti to-teuttavat visioitaan valitsemalla ja siirtämällä kasveja. Puutarhurit kuitenkin pu-huvat puutarhansa kasveista myös toisella tavalla. Hitchingsin esimerkki puutar-hurista, joka kertoo päivittäin nousevansa aamuvarhaisella poistamaan etanat kuunliljan lehdtä, paljastaa miten puutarhuri toimiikin kasviensa toimeentulon ja kasvun resurssina. Tavot kuvata ja jäsentää puutarhaelämää kertovat siis hyvin erilaisista toiminnallisista positioista puutarhan sisällä ja siirtymistä näiden posi-tioiden välillä, jolloin toiminta välittyy eri tavoin. Toimijaverkkolähestymistavan etu onkin, että toimijuus ei pelkisty toimijan intentioihin.

Verkostodynamiikka mahdollistaa tilallisten mittakaavojen tarkastelun eli esimerkiksi eri vahvuisten toimijoiden syntyprosessien tutkimisen. Toimijoiden välisiä valtasuhteita jäsentävät *mustan laatikon* (Callon & Latour 1981) ja *pa-kollisen kulkupisteen* (Callon 1986, Latour 1987, 159) käsitteet. Musta laatikko viittaa prosessiin, joka tekee toimijoiden muodostumisen näkymättömäksi (La-tour 1999a, 183). Se on eräänlainen autonomisena esiintyvä toimija, tekijä, arte-fakti tai fakta, joka vaikuttaa ympäristöönsä ilman, että sen vaikutusta asetetaan kyseenalaiseksi. Mustat laatikot voivat olla tulosta hyvin pitkästä historiallisesta kehityksestä, jolloin niiden alkuperä ja sisältö ovat ikään kuin jääneet historian hämääseen. Niitä voidaan kuitenkin pyrkiä myös aktiivisesti luomaan poliittisissa kamppailuissa (ks. Callon & Latour 1981). Mustat laatikot ovat siten eräänlaisia todellisuutta vakioivia elementtejä.

Pakollisilla kulkupisteillä on myös todellisuutta järjestävä tehtävä. Niiden avulla toimijat osoittavat yhteisiä tavoitteita ja pyrkivät ohjaamaan toimintaa näiden suuntaan (Callon 1986). Esimerkiksi pääsykoekirja on portti opiskeluun, mutta samalla se on tieteellinen performanssi, joka vaikuttaa tieteenalan kehitysuuntiin: se mobilisoi joukon liittolaisia ja resursseja – ansioituneita tieteenharjoittajia, teorioita, käsitteitä ja näkökulmia – jotka yhdessä muodostavat auktoriteetin (Barnes 2001). Auktoriteetti taas määrittelee relevantteja keskusteluja ja ongelmanasetteluita. Mikäli pakollisen kulkupisteen syntyprosessit ovat tarpeeksi läpinäkymättömät, saattaa siitä tulla myös musta laatikko.

Mustia laatikoita ja pakollisia kulkupisteitä sisältävät verkostot ovat helposti kuvauksia sisäisesti tiivistä rakenteista, joiden osat toimivat hyvin yhteen ja muodostavat selvärajaisen toimintakokonaisuuden. Kuitenkin esimerkiksi kysymys metsänomistajien asemasta puuenergiantuotannossa ja metsätalouden kentällä problematisoi tällaisen kivettyneen verkostonäkökulman (artikkelit IV, V). Metsänomistajien toiminta näyttää pintapuolisesti tarkasteltuna olevan hyvin

vahvasti sidottu metsätalouden vakiintuneisiin järjestelmiin ja rakenteisiin. Samalla kun heidän toimintaansa ohjataan metsien rakenteen ja institutionalisoituneen neuvontajärjestelmän kautta, he kuitenkin tarkastelevat oman metsänsä käyttöä vahvasti oman elämänhistoriansa ja asuinpaikkansa tuottamasta perspektiivistä käsin (Jokinen 2004). Metsänomistajien uusi toiminta lämpöhuollossa syntyi metsätalouden ja energiahuollon järjestelmiin historiallisesti paikantuneista käytännöistä käsin. Nämä käytännöt ovat paikoin vakiintuneita toiminnallisia verkostoja ylittäviä.

Myös ”systeeminrakentajien” tai verkoston johtohahmojen näkökulmasta rakennetut verkostokuvaukset tuottavat liian totalisoivan kuvan verkostoista ja piilottavat alleen prosesseja, joita verkostojen rajapinnoilla tapahtuu (Star 1991). Verkoston rakentaja ei kuitenkaan yksin kontrolloi verkoston osia. Verkostojen tai kollektiivien rajapinnoilla tapahtuva vuorovaikutus ja sisäiset ristiriidat saattavat olla jopa kiinnostavampi ja tutkittavan ilmiön kannalta relevantimpi ilmiö kuin verkostojen ylläpito tai sen osien koordinointi ja hallinta.

Metsänomistajien suhde metsätalouden vakiintuneisiin käytäntöihin nostaa esiin myös verkostojen sisäisen haurauden ja ristiriidat. Verkostonäkökulman problematisointi on noussut pitkälti sellaisten teknologiatutkimuksen näkökulmien suunnasta, joissa on pohdittu eri ryhmien kokemusmaailman suhdetta teknologiaan. Feministisen teknologiatutkimuksen piirissä syntyneissä teknologiakäsityksissä teknologia ei ole pelkkää tieteellistä utopiaa, vaan arkea, jolloin hyvin monenlaiset toimijat kuluttajista poliitikkoihin ja insinööreistä koe-eläimiin osallistuvat tieteen ja teknologian projekteihin (Elovaara 2004, 18-20). Arkisissa, paikallisissa käytännöissä syntyvä toimijuus tuottaa teknologiaa omalla tavallaan, vaikka nämä tavat olisikin marginalisoitu virallisesta teknologiapuheesta. Esimerkiksi symbolisen interaktionismin lähestymistavassa huomiota kiinnitetään eroihin teknisten järjestelmien käyttäjien ja järjestelmien ulkopuolelle jäävien käsitysten ja kokemusten välillä (Mol & Mesman 1996). Eroja voi syntyä myös järjestelmän sisällä: lääkärin ja potilaan kokemus samasta lääketieteellisestä tutkimuksesta ei ole yhtenevä. Teknologian maailma on eri näköinen eri toimijoille, koska se muodostaa tietynlaisen osan heidän elämäntähtöjään.

Marginaaliset identiteetit ja tulkintamahdollisuudet tekevät verkostoista sisäisesti heterogeenisiä ja hauraita. Hauraus tarkoittaa sitä, että toimijaverkkojen synnyttämät asetelmat eivät ole ikuisia, vaan mustat laatikot voivat hyvin myös avautua ja pakolliset kulkupisteet kiertää. Järjestelmien pysyvyys ja muuntuvuus ovat siten samalla tavalla verkostovuorovaikutusten tulosta kuin vahvat makrotoimijatkin. Näin ymmärrettynä toimijaverkkoteorian valta on luonteeltaan suhteissa/verkostoissa ilmenevää ja muodostaa vastakohtaan instrumentaalille valtakäsitykselle, jossa valta on keskuksen pysyvä kyky hallita alamaisiaan (Allen 2000). Tässä mielessä toimijaverkkoteoria tarjoaa hedelmällisen pohjan valtaa tuottavien prosessien analyysille.

Edellä esitelty kritiikki on uudistanut toimijaverkkoajattelua. Verkostoissa kiinnitetään sen rakennetta enemmän huomiota siihen, mitä toimijoille tapahtuu verkoston syntyessä ja mikä eri toimijoiden rooli verkoston syntyessä on (Latour 1999a). Performatiivisuuden ajatus auttaa myös herkistymään toimijoiden yhtä-

aikaiselle toiminnalle erilaisissa verkostoissa. Verkoston ulkopuolella ei siten ole kaaos, vaan toisenlaisia toiminnallisia järjestyksiä, jotka sulkevat sisäänsä ja ulkoistavat asioita rinnakkain (Mol & Mesman 1996, Hinchliffe 1996). Jos huomiota kiinnitetään vain verkostojen sisäiseen dynamiikkaan ja sen osien välisen koherenssin muodostumiseen, voi jäädä huomaamatta, miten resursseja onnistutaan mobilisoimaan yli vakiintuneiden tekno-tieteellisten asetelmien. Tämän seurauksena myös toiminnalliset kompetenssit voivat jakautua uudella tavoin. Verkostot eivät siten vain harmonisoi vuorovaikutussuhteita, vaan saattavat muodostaa myös hankauskohtia ja avata jopa kiistatilanteita, joissa teknologian luomat toiminnalliset suhteet joutuvat kriittisen arvioinnin kohteeksi. Toisin sanoen huomiota pitää kiinnittää siihen, miten verkostojen rajat altistuvat eri tilanteissa muutoksille ja interventioille.

Rajapinnoilla tapahtuvaa vuorovaikutusta voi jäsentää esimerkiksi Starin käyttämän *rajakohteen* (boundary object) käsitteen avulla (Star & Griesemer 1989). Rajakohte luovat siltoja hyvin erilaisten maailmojen välille: se on luonteeltaan joustava ja muuntuu erilaisiin tarkoituksiin, mutta pysyy samalla riittävällä tavalla koossa, jotta se yhä tunnustetaan kohteeksi. Rajakohteet muuttavat toiminnallisten järjestysten välistä dynamiikkaa luomalla tarttumapintoja, joita toimijat voivat hyödyntää omiin tarkoituksiinsa. Näin ne muodostavat ikään kuin välittäjiä, jotka toimivat verkostojen välillä.

Välittäjän käsite onkin toimijaverkkoteorian käsitteistä erityisen sopiva kompleksisten vuorovaikutusten analysoimiseksi, sillä se kuvaa avointa vuorovaikutusmekanismia. Esimerkiksi musta laatikko, joka kuvaa vuorovaikutusten läpinäkymättömyyttä, ja pakollinen kulkupiste, joka kuvaa verkostovuorovaikutuksen yksinkertaistavaa luonnetta, keskittyvät enemmän verkoston stabiloitumiseen ja toimintaa rajaavan vuorovaikutuksen luonteeseen.

Myös verkostoa vastaavat muut, vahvemmin muuntumiskykyä korostavat tilalliset metaforat ovat hyödyllisiä, sillä ne korostavat verkostojen emergenttiä luonnetta ja avaavat paremmat mahdollisuudet tarkastella teknologisten prosessien aikaulottuvuutta. Toiminnassa kehkeytyvä uusi toiminta-avaruus saattaa perustua eri aikaisiin ja eri aikamittakaavoissa tapahtuviin toimintoihin. Tämä mahdollistaa teknologian yhtä aikaa pysyvän ja muuntuvan luonteen tarkkailun. Esimerkiksi yksinkertainen teknologia, kuten käsikäyttöinen vesipumppu, voi olla jatkuvassa muutostilassa, kun uudet versiot korvaavat tuotekehittelyssä vanhat; samalla kuitenkin vanhat, käytössä olevat pumput eivät katoa mihinkään, vaan tekevät teknologiasta pysyvää (de Laet & Mol 2000). Merkittäväksi tilanteen tekee vuorovaikutus pysyvien rakenteiden ja muutoksen välillä: vanhojen pumppujen olemassaolo ja niitä käyttävien ihmisten toiminta niiden huoltamiseksi, kehittämiseksi ja parantamiseksi vaikuttaa suoraan uusien versioiden kehityssuuntiin. Ne ovat siten keskenään samassa toiminta-avaruudessa.

Materiaalinen semiotikka ja analyysin poliittinen tyyli

Kun teknologinen todellisuus nähdään toiminnallisina interventioina, se ei pelkisty konstruktioksi, näkökulmiksi tai kulttuuriseksi vaihteluksi (Mol 1999, 2002). Olen noudattanut tapausanalyysissäni performatiivisuuden perusajatusta toiminnallisten siirtymien tarkastelusta, mutta tapausanalyysit nostavat esiin kuitenkin käytännöllisen haasteen liittyen tämän metodisen ajatuksen noudattamiseen. Kunnallisessa päätöksentekoprosessissa teknologia on selkeästi argumentoinnin ja representaation kohde. Siellä teknologinen todellisuus näyttäytyy siis myös yhteiskunnallisina ja kulttuurisina näkökulmina. Kunnallispoliitikot tuottavat merkityksiä teknologioille, mutta samalla he myös elävät teknisesti rakentuneita toiminnallisia järjestyksiä. Periaatteessa rinnakkaisuus on havaittavissa myös käytäntöjen muotoutumisen analyysissä: teknologioille tuotetaan merkityksiä samalla kun niitä rakennetaan. Esimerkiksi puuenergian tuotantoa perustellaan lähes aina työllisyys- ja kotimaisuusargumenteilla riippumatta siitä, työllistääkö voimalaitos yhtään uutta työntekijää siirtyessään puun polttoon tai onko raaka-aine tuotu Venäjältä.

Miten siis tarkastella teknologian tuottamia toiminnallisia suhteita yhtä aikaa merkitysten tuottamisen näkökulmasta ja käytännöllisinä interventioina? Mol ja Mesman (1996) ovat jäsentäneet tätä kysymystä tekemällä eron merkitysten ja toiminnan tutkimuksen menetelmäperinteiden *poliittisen tyylin* välillä. Poliittisella tyylillä he viittaavat tapaan, jolla menetelmät erottelevat teknologian roolia yhteiskunnassa. Symboliseen interaktioon perustuvassa analyysissä, jossa merkityksenanto tuottaa teknologista todellisuutta, poliittinen toiminta on ihmisryhmien välistä ja valtasuhteet muodostuvat äänekkäiden ja hiljennettyjen välille. Sen sijaan semioottisten, heterogeenisten elementtien tuottamien maailmojen politiikka taas ilmenee tavoissa, joilla toiminnallisissa järjestyksissä eletään ja jännitteissä, joita erilaisten toiminnallisten järjestysten välille syntyy. Molin ja Mesmanin mukaan näiden lähestymistapojen ei tarvitse olla vastakkaisia, joskaan ne eivät helposti sulaudu toisiinsa.

Olen ratkaissut tämän ongelman tarkastelemalla teknologialle päätöksentekotilanteissa tai teknologian kehittämisen yhteydessä tuotettuja merkityksiä semioottisessa mielessä tärkeinä elementteinä. Esimerkiksi yllä kuvaamassani tilanteessa työllisyys- ja kotimaisuusargumenttien paikkansa pitävyys ei ole merkityksellistä, sillä tosiasiallisesti argumentit raivaavat poliittisilla kentillä tilaa puun energiakäytölle. Diskursiiviset elementit siis rakentavat toiminnallista järjestystä. Tapauksistani Tuupovaarassa (V) metsätalouden diskurssit nuorten metsien käytöstä loivat pohjaa paikalliselle puuenergian tuotannolle, vaikkei kaikki paikallinen toiminta perustukaan tämän raaka-ainelähteen hyödyntämiseen (ks. Åkerman & Jänis 2005). Kangasalan tapauksessa (III) taas Kuohunharjuun liittyvillä symbolisilla merkityksillä oli energiahuollon järjestymisessä suuri rooli. Kankaanpään tapauksessa hyvin erilaisista toiminnallisista yhteyksistä, tutkimus- ja kehitystoiminnasta ja kunnallispolitiikasta, peräisin olevien argumenttien kytkeytyminen toisiinsa loi sijaa kokonaan uudelle tulkinnalle ja toiminnalle energia-

huollossa. Huomio ei siis ole puheen sisällössä sinänsä, vaan tavoissa, joilla diskursiivisia elementtejä ja symboleja kierrätetään (MacMillan 2002).

Ratkaisu on nähdäkseni perusteltu ja auttaa samalla ylittämään toimijaverkolähestymistapaan liittyviä ongelmakohtia. Keskittyessään kritisoiamaan puhtaasti yhteiskunnallista analyysiä, se on ”unohtanut” pohtia yhteiskunnallisten merkitysten roolia: vaikka merkitykset eivät suoraan selitäkään teknologian muotoutumista, ei niitä kuitenkaan voi poiskaan pyyhkiä. Voimakkaassa ohjelmallisuudessaan se ei ole juurikaan kiinnittänyt huomiota esimerkiksi symbolisten ja diskursiivisten konstruktoiden rooliin toiminnallisina elementteinä (ks. myös Åkerman 2006). Sen sijaan tämä näkökulma sisältyy esimerkiksi Harawayn käyttämään kyborgi-metaforaan: kyborgi viittaa siihen, että teknologinen tulevaisuutemme ei perustu vain olemassa olevaan tietoon, vaan faktojen lisäksi myös fiktiolla, visioilla, mielikuvilla ja mielikuvituksella voi olla suuri merkitys (Elovaara 2004, 27).

Teknologiaturkimus ja teknologiaa koskeva yhteiskunnallinen keskustelu

Yhteiskuntatieteilijöiden teknologiaa koskevilla teoreettisilla näkemyksillä on oma suhteensa teknologiasta käytyyn yhteiskunnalliseen keskusteluun. Tämä keskustelu on relevanttia erityisesti ympäristöpolitiikan näkökulmasta. Yhteiskuntatieteellisen teknologiaturkimuksen taustalla on kasvava huoli teknologian yhteiskunnallisista vaikutuksista. Hårdin ja Jamisonin (1998) mukaan teknologian ja yhteiskunnan suhteen hallitsemisesta suunnittelun, sääntelyn tai poliittisin keinoin tuli tärkeää 1900-luvulla. Käännekohtana oli ensimmäinen maailmansota, jonka seurauksena suhde teknologiaan muuttui. Teknologian ongelmanratkaisukykyyn alettiin suhtautua kaksijakoisesti: yhtäältä nähtiin modernin teknologian tuottamat mahdollisuudet, toisaalta niiden tuottamat uhkat. Käänne ei merkinnyt vain suhtautumistapojen eriytymistä, vaan ylipäänsäkin teknologian ja yhteiskunnan suhteen pohtiminen sai tästä pontta.

Yhteiskuntatieteellinen teknologiaturkimus nousi siten tarpeesta hallita teknologisia ilmiöitä ja seurausvaikutuksia. Varhaisista näkökulmista erityisesti teknologinen determinismi mahdollisti kriittiset äänenpainot, joskin deterministien joukossa oli myös teknologiaan innokkaasti ja luottavaisesti suhtautuvia (Jamison 1998, Smith 1994). Deterministit analysoivat yhteiskunnallisia muutoksia, joita teknologian kehitys oli saanut aikaan. He kytkivät keksinnöt, kuten teollisen vallankumouksen symbolin kehruu-Jennyn, laajoihin yhteiskunnallisiin kehityskulkuihin (Michelsen 2000). Samalla monet heistä nostivat esiin nimenomaan teknologian haitallisia seurauksia ja asettivat teknologian yhteiskunnallisen merkityksen kiistanalaiseksi (ks. esim. Mumford 1934, Ellul 1967, Winner 1977).

Determinististen analyysien heikkoutena on pidetty sitä, että keksintöjen syntymekanismia ei jäsennetä tarpeeksi eikä tieteellisen tiedon roolia teknologiassa kehityksessä problematisoida. Tästä kritiikistä nousi teknologian sosiaali-

sen konstruoitumisen suuntaus. Konstruktivistien keskeinen väite on, että teknologia ei vain vaikuta yhteiskuntaan ja sen valtasuhteisiin, vaan on itsessään tulosta näistä valtasuhteista (esim. MacKenzie & Wajcman 1999, Bijker 1995, Bijker & Law 1992, Bijker ym. 1987).

Näiden kahden teknologiatutkimuksen suuntauksen murrosvaiheeseen kytkeytyy myös deterministinä aiemmin tunnetun Langdon Winnerin artikkeli *Do artefacts have politics?*, joka julkaistiin alun perin vuonna 1980 (Winner 1999). Artikkelissaan Winner tarkasteli teknisiä rakenteita yhtä aikaa yhteiskunnallisten seurausvaikutusten kautta ja yhteiskunnallisten intressien muovaamina. Hän käytti esimerkkinä New Yorkin Long Islandin siltoja ja väitti, että matalat sillat olivat seurausta kaupungin suunnittelupäällikön sosiaalisista näkemyksistä. Sillat estivät julkisen liikenteen ja sitä käyttävän väestön pääsyn saaren virkistysalueille. Esimerkillään Winner osoitti, että teknologia voi olla poliittisten intressien toteuttamisen keino.

Toinen keskeinen teknologian ja yhteiskunnan yhteenkietoutumisen mekanismeja tarkasteleva klassikko on tekniikan historioitsija Thomas Hughesin *Networks of Power* (Hughes 1983). Hughes analysoi sähköntuotantojärjestelmän syntyä ja sen suhdetta sosiaalisen ja yhteiskunnallisen kentän muutoksiin. Hän väitti, että Thomas Alva Edisonin menestystarina ei perustunut niinkään yliveritaiseen tekniikkaan, vaan hänen *heterogeeniseen insinööritaitoonsa* eli kykyynsä manipuloida sosio-taloudellista kontekstia. Hughes lanseerasi myös teknologisen puskun/hitausvoiman käsitteensä teknologisen kehityksen analysoimiseksi (Hughes 1995). Se viittaa teknologioita ylläpitäviin valtasuhteisiin ja teknologisten järjestelmien polkuriippuvuuteen. Kerran tehdyillä valinnoilla voi olla yllättävän kauaskantoisia vaikutuksia, sillä vahvat ja jähmeät institutionaaliset rakenteet tuottavat hitausvoimansa ansiosta jämerää teknologiaa.

Teknologian muotoutumisen sosiaalisten mekanismien tarkastelu syvensi siis teknologiakritiikkiä, sillä teknologista kehitystä ei enää pidetty yhteiskunnallisista prosesseista irrallisena eikä teknologia näyttäytynyt neutraalina. Vaikka teknologian sosiaalinen konstruoituminen nousi 1980-luvulta alkaen vahvasti esiin teknologiatutkimuksen piirissä, (naivin) determinismin piirteitä on edelleen havaittavissa monilla tieteenaloilla, joilla teknologia on tärkeä ilmiö. Muun muassa taloustieteissä teknologinen kehitys on pelkistetty yritysten taloudellisen optimoinnin seuraukseksi, yritysten sisäiseksi tai väliseksi toiminnaksi tai tilastolliseksi ilmiöksi (Bruun & Hukkinen 2003, Kivisaari & Lovio 2000). Myös varhaisissa talousmaantieteen näkökulmissa innovaatioiden leviämistä on tarkasteltu varsin lineaarisella ja deterministisellä tavalla (Hinchliffe 1996). Näille lähestymistavoille ominaista on oletus, että yhteiskunta tulee kuvaan mukaan vasta kun innovaatio on tehty.

Myös politiikan tutkimuksessa teknologia näyttäytyy helposti yhteiskunnan ja politiikan teon ulkopuolisena ilmiönä, käytännöllisenä tietona tai fyysisinä välineinä inhimillisten päämäärien toteuttamiseksi tai ongelmien ratkaisemiseksi, (Barry 2001, 7). Teknologian, välineen, ajatellaan olevan vapaa poliittiselta spekuloinnilta. Sama pätee myös tieteeseen: tieteelliset ja tekniset metodit eivät perinteisesti kuulu ”irrationaalisen” politiikan piiriin. Tätä kautta tiede ja teknolo-

gia yhdessä luovat ikään kuin tukevan perustan, jonka avulla voidaan löytää optimaalisia ratkaisuja käytännöllisiin ongelmiin tai keinoja välittää ja ratkaista kiistoja. Konstruktivisteille myös teknologiaa, sen hyödyntämistä ja kehittämistä koskevat kiistat ovat mahdollisia ja koskevat aina myös yhteiskunnallista järjestystä. Se, että tämä näkökulma ei ole voimistunut eri tieteenalojen piirissä, saattaa kertoa siitä, että vaikka teknologiatutkimuksen lukuisat tapaustutkimukset ovatkin todistaneet konstruktivistisen argumentin puolesta, ei sen tarjoamalla näkökulmilla ole ollut paljonkaan kosketuspintaa teknologiatutkimuksen ulkopuolella (Barry 2001).

Ottaessaan kantaa teknologian ja tieteellisen tiedon suhteeseen, teknologiatutkimus, joka oli alkujaan lähtenyt vahvasti historian tutkimuksen piiristä, alkoi lähestyä tieteen tutkimusta. Tieteen- ja teknologiantutkimusta jopa ryhdyttiin kutsumaan yhteisellä nimellä ja lyhenteellä: social studies of science and technology, STS. Kytkös tieteen tutkimukseen suuntasi teknologiantutkimusta vahvasti eteenpäin, sillä se liitti teknologian esimerkiksi feministiseen tutkimukseen, symbolisen interaktionismin näkökulmiin sekä toimijaverkkoteoreettiseen lähestymistapaan, joiden piirissä on pyritty tarkentamaan kuvaa teknologian muotoutumisen monimutkaisista prosesseista.

Jos Winnerin esimerkissä ja Hughesin analyyseissä teknologia rakentui intentionaalisen toiminnan ja systeeminrakentajien tavoitteellisen kehitystyön vaaraan, ryhdyttiin nyt korostamaan enemmän teknologioiden ennakoimattomuutta ja monimutkaisiin vuorovaikutussuhteisiin perustuvia seurausvaikutuksia. Onkin epätodennäköistä, että kukaan olisi tarkoituksella kehittänyt vaikkapa saastuttavia tuotantolaitoksia. Tutkimuksen tärkeiksi teemoiksi ovat nousseet esimerkiksi teknologian saavutettavuus sekä vakiintuneiden teknologioiden tuottamien asetelmien kyseenalaistaminen ja haastaminen. Teknologian demokraattisuutta on pohdittu osallistumisen (participatory design) (ks. Elovaara 2004) sekä maallikoiden ja asiantuntijoiden riskikäsitysten näkökulmista (Wynne 2002). Jälkimmäiseen liittyy tarve kehittää teknologian sosiaalisen arvioinnin menetelmiä. Teknologian arvioinnilla voidaan tarkoittaa mekaanista proseduuria, jonka avulla tunnistetaan teknologia seurauksia, mutta se voidaan ymmärtää myös laajempaan yhteiskunnallisena keskusteluna teknologian institutionaalista perustasta (Rip et al. 1995, Wynne 2002).

Vaikutusten lisäksi teknologiakeskustelusta on poimittavissa vielä yksi relevantti yhteys ympäristöpolitiikan kannalta: feministisen teknologiatutkimuksen lähestymistavoissa ja erityisesti materiaalisen semiotiikan näkökulmasta korostuu teknologisten vaihtoehtojen olemassaolo. Mol ja Mesman (1996, 434) ovat rinnastaneet materiaalisen semiotiikan arkeologiaan: sen tehtävänä on tehdä näkyviksi vaihtoehtoiset tavat järjestää maailma, jota elämme sekä suhteet, jännitteet ja resonanssit eri järjestysten välillä. Esiin nousee vaihtoehtojen toiminnallinen ulottuvuus. Teknologisen toimijuuden uudet tulkinnat ovatkin mahdollistaneet tieteen ja teknologian arvioimisen prosessien ja käytäntöjen tasolla (ks. Haraway 1992). Tällöin lähtökohta ei ole sen paremmin teknofiilinen kuin teknofobinenkaan, vaan kriittinen suhteessa ihmisten sijoittumiseen teknologian tuotta-

missa toiminnallisissa ja materiaalis-semioottisissa järjestyksissä (Markussen et al 2004).

Kytkeytyessään näihin näkökulmiin tämäkin työ keskustelee teknologiasta yhteiskunnallisena ilmiönä. Tavoitteeni on nostaa esiin ajatus ”pienuuden ekonomiasta”, arkisten käytäntöjen merkityksestä vakiintuneiden taloudellisten toimintojen uudistumisessa sekä marginaalisten käytäntöjen roolista muutosvoimana. Paikallisella fokuksellaan työ on myös tietynlainen puheenvuoro suomalaisessa energiakeskustelussa, jonka vastakohta-avaruuden muodostavat suuren mittakaavan laitosratkaisut (ydinvoima vai hiilivoima). Jos keskustelua käytäisiinkin hajautetun ja keskitetyn ratkaisun suhteesta, paikallisten valintojen merkitys energiapoliittisessa keskustelussa olisi aivan toinen.

Teknologia ja politiikan käytännöt

Teknologian poliittisen ja yhteiskunnallisen analyysin merkitystä on vaikea arvioida pelkästään yhteiskuntatieteellisen teknologiatutkimuksen näkökulmasta. Itse asiassa esimerkiksi toimijaverkkojen tutkimus on hyvin kaukana perinteisestä politiikan tutkimuksesta. Tämä tiivistyy erityisesti Kangasalan tapauksessa (III), joka rakentuu harjun – ei-inhimillisen – poliittisen toimijuuden ympärille. Toimijaverkkolähestymistapa ja teknologian performatiivisuuden näkökulma luovat siten uusia poliittisia kategorioita (Mol & Mesman 1996, 436) ja pakottavat tarkailemaan politiikkaa myös muuna kuin puhtaasti inhimillisen toiminnan alueena (Castree 2003, Hinchliffe 2001, Whatmore 2002).

Mitä uudet poliittiset kategoriat sitten kertovat poliittisesta toiminnasta? Uusien kategorioiden tunnistaminen on vasta alku uudentalaiselle politiikkaa koskevalle ymmärrykselle: lisäksi pitää pohtia niiden suhdetta poliittiseen toimintaan (Castree 2003).

Perinteisissä toimintapolitiikkojen analyyseissä teknologian rooli on ollut varsin neutraali. Teknologia on tarjonnut välineitä toimintapolitiikkojen toteuttamiseksi tai tiedon tuottamiseksi toimintapolitiikkojen laatimisen pohjaksi. Myös poliittisten prosessien tutkimuksessa teknologiat, samoin kuin muut materiaaliset tai ei-inhimilliset elementit, ovat usein näyttäytyneet staattisena inhimillisen toiminnan resursseina tai kohteina, jotka säilyvät poliittisessa toiminnassa muuttumattomina (Featherstone 2004). Poliitiikan ymmärtäminen yhteisiä tavoitteita koskevinä kiistoina on kuitenkin tarjonnut teknologialle myös uudenlaisia rooleja (ks. Barry 2001). Keskitetyn hallinnan näkökulmasta teknologiat ovat tarjonneet välineitä muun muassa konfliktin ratkaisuun. Tiedon tuotannon tekniikoilla on pyritty ”objektiiviseen” tietoon päätöksenteon pohjaksi. Luonteeltaan monimutkaiset, epävakaa ja kiistanalaiset ongelmat ovat kuitenkin johtaneet myös siihen, ettei ongelmia aina kyetä hallitsemaan tai ratkaisemaan keskitetysti (Hajer & Wagenaar 2003). Olennaista onkin, että myös teknologiat itse saattavat joutua kiistojen kohteeksi. Tästä on kysymys esimerkiksi Alavuden

tapauksessa (I), jossa taloudellinen laskenta tiedontuotannon teknologiana nousi kiistan kohteeksi.

Politiikan monimutkaistumisen seurauksena onkin esitetty, että politiikan lopputuloksiin, johtopäätöksiin, suosituksiin ja toimintaohjeisiin keskittyvän toimintapolitiikkojen analyysin rinnalla tulisi politiikkaa tarkastella myös käytäntöjensä kautta (Hajer & Wagenaar 2003, Fischer & Forrester 1993, Hinchliffe 2001). Poliittisten käytäntöjen tutkimus on tärkeää, sillä politiikka tarkoittaa toimintasuositusten, päätösten ja interventioiden ohella myös politiikan pelisääntöjä, toimintatapoja ja kulttuuria. Nämä voivat olla kiistojen kohteena siinä missä politiikan varsinainen sisältökin. Samalla politiikkaa on siirtynyt poliittisten instituutioiden ulkopuolelle. Paikallisen energihuollonkin neuvotteluja käydään muilla areenoilla kuin kunnanvaltuustoissa. Kun politiikan tekeminen ja käytännöt ovat huomion keskipisteenä, avautuu kiinnostavia kysymyksiä myös suhteessa teknologiaan: millaisia erilaisia rooleja teknologialla, teknisillä artefakteilla tai osaamisella on poliittisissa prosesseissa?

Uudenlaiset politiikkakäsitykset pitävät sisällään ajatuksen siitä, että toisin kuin vakiintuneiden poliittisten instituutioiden sisällä, uusilla politiikan teon areenoilla ei ole ennalta määrättyjä poliittisia toimijoita tai vastuunkantajia, auktoriteetti ei itsestään selvästi lankea tietyille tahoille eikä myöskään ole ennalta annettua, millainen pääoma luo uskottavuutta tai millaisin rutiinein lopputulokset ratkeavat (Hajer & Wagenaar 2003, 9; Hajer 2003). Avoimissa politiikan tilanteissa myöskään teknologioilla ei ole määrättyä roolia. Ne voivat esimerkiksi avata poliittisia projekteja ja politiikan tiloja (Barry 2001). Toisaalta ne voivat vaikuttaa politiikan käytäntöjen muotoutumiseen ja luoda edellytyksiä jaetuille ongelmanratkaisuprosesseille sekä sääntöjä niiden muotoutumiselle.

Tästä näkökulmasta paikallisen energihuollon politiikka ei pelkisty toimintapolitiikaksi, hallinnolliseksi ohjaussuhteeksi ylipaikallisten normien ja paikallisen toiminnan välille. Se ei myöskään rajaudu valtuustoissa harjoitettavaksi puoluepolitiikaksi tai edes yhteiskunnallisia merkityksiä tuottaviksi määrittelykamppailuiksi. Sen sijaan sitä voi hyvin verrata Hinchliffen (2001) BSE-kriisiä koskevan tapaustutkimuksen monimuotoisen politiikkaprosessiin. Hinchliffe analysoi taudin aiheuttaman kriisin ratkaisuyritystä Brittein saarilla. BSE-tapaus ei kuitenkaan ollut pelkästään esimerkki luontoa ja teknistynyttä ruoan tuotantoa koskevasta politiikasta ja päätöksenteosta, vaan siitä, miten luonto – tauti – vaikutti poliittisen prosessin demokratisoitumiseen ja avautumiseen. Tauti ei taipunut asiantuntijoiden tekemiin tulkintoihin, vaan levisi tavoilla, joita ei osattu ennakoida. Tämän seurauksena asian käsittelyä oli pakko laajentaa alkuperäisestä. Hinchliffen tulkinnan mukaan kuvatussa poliittisessä prosessissa olennaista oli vuorovaikutteisuus eli eri osapuolten suhtautumistavat, intressit ja taudin (ongelman) luonnetta koskevat määrittelytavat muotoutuivat prosessin kuluessa. Vielä merkityksellisempää oli, että politiikan sfääri ei osoittautunut abstraktiksi tai symboliseksi tilaksi, jossa mielipiteitä vaihdetaan, vaan materiaalistien käytäntöjen, niin teolliseen ruoan tuotantoon, prionien tutkimiseen kuin niitä koskevan tiedon hallintaan liittyvien menetelmien ja toimintatapojen kautta välittyneeksi toimintatilanteeksi. Tämä tarkoittaa sitä, että politiikan teossa sekä ih-

misten että erilaisten materiaaalisten artefaktien ja luonnon elementtien yhdessä tuottama tilanne mahdollistaa tiettyjen argumenttien mielekkyyden.

Vastaavalla tavalla myös paikallisissa energiahuoltoratkaisuissa käytännöllisellä ongelmanratkaisulla on keskeinen sija. Käytännöllinen ongelmanratkaisu on tiedon punnitsemista suhteessa käsillä olevaan tilanteeseen ja se on vuorovaikutteinen prosessi (Hajer & Wagenaar 2003, 20). Tällaisen prosessin lopputulos perustuu aina päätöksentekotilanteen ja sen muodostavien vuorovaikutussuhteiden hetkelliseen vakiintumiseen. Poliittinen toimijuus, kyky määritellä ongelmia ja työstää niihin ratkaisuja, syntyy siten poliittisissa käytännöissä.

Politiikan käytäntöjen analyysi resonoi vahvasti edellisissä kappaleissa läpi käydyn teknologian performatiivisuuden ajatuksen kanssa. Teknologiaa syntyy ja sille luodaan tilaa poliittisissa ongelmanratkaisuprosesseista, toisaalta teknologia itse avaa ja muokkaa tällaisia ongelmanratkaisuprosesseja. Näiden kahden, perinteisesti hyvin vähän toisiinsa vaikuttaneen tutkimussuuntauksen yhtäläisyys ei ole sattumaa. Molemmat ovat nimittäin yhteiskuntatieteen diskursiivisen käänteen jälkeläisiä ja pyrkivät arvioimaan kriittisesti sosiaalisen konstruktivismin perusteita.

Vaikka politiikan toimintatilanteissa, kuten kiistoissa, tapahtuvan merkitysten vaihdon analysoiminen argumentaation, tulkintojen tai kehysten kautta onkin myös poliittisten käytäntöjen tutkimuksen keskiössä, se pyrkii nostamaan esiin representaation käytäntöjen sidokset konkreettisiin ja materiaalisiin päätöksenteon ehtoihin (ks. Hajer & Wagenaar 2003, 20, Gomart & Hajer 2003). Esimerkiksi päätöksenteon pohjaksi tuotettu tieto ei ole kiinnostavaa pelkästään tiedon konstruoinnin näkökulmasta, vaan olennaisempaa on, millaisissa käytännöissä legitiimi tieto tuotetaan (Hajer 2003).

Uusien toimintamahdollisuuksien avautuminen

Tarkastelen tässä jaksossa valinta- ja toimintamahdollisuuksien muotoutumista tapaustutkimuksissa. Tarkastelun lähtökohtana on uusien toiminta-avaruuksien muotoutuminen vakiintuneiden toimintakenttien rinnalle. Lähdän liikkeelle vakiintuneiden käytäntöjen luonnollistuneista toiminnallisista suhteista ja osoitan, että myös tällaiset voivat luoda muuntuvia toiminnan ehtoja. Nostan samalla esiin myös käytäntöjen materiaalsen ajan kerrostumat toiminta-avaruuksissa tarkastellakseni muutoksen ja pysyvyyden rinnakkaisuutta. Seuraavaksi käsitellen tiedon ja käytäntöjen suhdetta. Tiedolliset sulkeumat, faktoina esitetyt asiat ja rutiinit, ovat keskeinen käytäntöjen uusiutumiseen liittyvä tekijä. Ne myös ylläpitävät päätöksenteon valtasuhteita asiantuntijaposition kautta, mutta saattavat myös avata uusia kehityspolkuja. Kolmanneksi pohdin toimijuuden kerrostuneisuutta vakiintuneilla toiminnan kentillä ja kehkeytyvissä toiminta-avaruuksissa.

Vakiintuneille toiminnan kentille kehkeytyvät toiminta-avaruudet

Luonnollistuneet käytännöt ja toiminnan ehdot

Energiahuollon tavoitteena ovat vakaat järjestelmät, jotka tuottavat ja jakelevat energiaa mahdollisimman luotettavasti. Tuotannon häiriöttömyys on vakiintunut kriteeri, jolla järjestelmiä arvioidaan. Toiminnan perustaksi normalisoituneena lainalaisuutena se myös ohjaa teknisiä valintoja, sillä epävarman, uuden teknologian käyttöönotto sisältää usein riskin. Normin mukaisesta toiminnasta, käyttäytymisestä tai elämästä tulee yleensäkin helposti tavoittelun kohde samalla kun normista poikkeavuus marginalisoituu (Mol 2002, 58-61). Vakiintuneet kriteerit yksinkertaistavat valintatilanteita, saavat tehdyt valinnat näyttämään perusteluilta ja väistämättömiltä ja sulkevat ulkopuolelleen vaihtoehtoja.

Samalla ne yleensä piilottavat valintojen perustana olevat taloudelliset suhteet. Esimerkiksi liiketaloudellinen kannattavuus energiantuotannon arvioinnin kriteerinä nojaa liiketoimintateorioihin. Tällöin lähtökohtana on energian tuotantoa ja jakelua harjoittava yritys, jonka tavoitteena on tuottaa voittoa tai aina-

kin kohtuuhintaista energiaa, jos kyseessä on julkisomisteinen yritys. Kannattavuuden periaatteet ohjaavat mahdollisia investointeja eikä niitä useinkaan aseteta kyseenalaiseksi, sillä olisi ”epänormaalia” tehdä taloudellisesti kannattamattomia ratkaisuja. Taloudellinen kannattavuus muodostaa yritykselle eräänlaisen pakollisen kulkupisteen, joka tekee toiminnasta uskottavaa.

Tosiasiallisesti kannattamaton yritys kohtaa tietenkin tiensä päin siinä vaiheessa kun rahat loppuvat tai energianhinta nousee kestäättömälle tasolle, mutta taloudelliset lainalaisuudet eivät kuitenkaan ole pohjattoman joustamattomia: maksimaalisen voitontavoittelun ja kassakriisin välistä löytyy lukemattomia muita vaihtoehtoja; lisäksi ”kannattavuutta” voidaan arvioida erilaisin kriteerein varsinkin kun kyseessä on julkinen toiminta. Alavuden tapaus (I) on esimerkki tilanteesta, jossa energiahuollon teknis-taloudelliset kriteerit nostettiin tarkastelun kohteeksi. Lämpölaitosta koskevan kiistan kuluessa puuenergiaa vaatinut ryhmittymä pyrki tekemään näkyväksi niitä suhteita, joihin tavanomainen toiminta kunnan energiahuollossa perustui sekä aikaisempia valintoja, joiden varaan toiminta oli rakentunut. Samalla normaaleina pidetyt käytännöt kiistanalaistuivat: keskustelua käytiin siitä, pitäisikö energiantuotanto nähdä puhtaasti liiketoiminnan sijaan julkisena palveluna ja voiko energiahuollon toimivuutta arvioida pelkästään suhteessa lämmöntuotantoyksikköön vai tulisiko sen suorituskykyä tarkasteltaessa ottaa huomioon esimerkiksi paikallistaloudellisia vaikutuksia tai metsänhoidollisia näkökohtia.

Toiminnan perusteiden kyseenalaistaminen oli puupolttoaineita esittäneen tahon kannalta tärkeää, koska se oli ainoa keino perustella polttoaineen vaihtaminen. Puun polttaminen ei liiketaloudellisten kriteerien nojalla olisi ollut lainkaan varteenotettava ratkaisu. Nostamalla esiin aluetaloudellisia vaikutuksia puuenergian kannattajat kytkivät energiantuotannon muun muassa paikallisten metsänomistajien, urakoitsijoiden ja työttömien tavoitteisiin. Samalla uudenlaisen energiantuotantoa koskevan tiedon merkitys kasvoi. Energialiiketoiminnan näkökulmasta kunnan taloutta koskevat tunnusluvut, työttömyysaste tai metsänkasvua koskevat tilastot eivät olisi olleet relevantteja toiminnan arvioinnissa. Sen sijaan aluetaloudellisten hyötyjen näkökulmasta tällaisella tiedolla oli hyvin suuri painoarvo. Uudenlaisen tiedon valossa arvioitiin myös kunnan roolia energiahuollon kentällä aikaisemmasta poikkeavalla tavalla. Lämpöyhtiön osakkeenomistajan asemasta kunta näyttäytyi palveluiden tuottajana sekä paikallisten taloudellisten etujen valvojana.

Toiminnan muuttuva konteksti

Käytäntöihin perustuvina toiminnan vakiintuneet kriteerit ja normit ovat aina hauraita ja joustavia. Tämä näkyy niin Alavuden ja Tuupovaaran tapauksissa, joissa toiminnan vakiintuneet arviointikriteerit muuttuivat toiminnan kontekstin vaihtuessa. Toiminnan normien joustavuus, kontekstisidonnaisuus ja muuntuvuus on merkittävä ilmiö liikkumavaran kannalta. Luutuneilta ja luonnollistuneilta vaikuttavat käytännöt tuntuvat ohjaavan kehitystä tiettyyn suuntaan, yllä-

pitävän tiettyjä toiminnallisia rooleja ja vahvistavan toiminnan valtasuhteita ja siten omaa perustaansa. Ne muodostavatkin helposti järjestelmän hitausvoimaa ylläpitävän elementin. Tapaukset kuitenkin osoittavat, että se, mitä pidetään normaalina voi muuttua epänormaaliksi tai päinvastoin, kun toiminnan konteksti muuttuu: liiketaloudellisesti tuottoisa toiminta voidaan kehystää resurssien haaskaamiseksi aluetaloudellisesta näkökulmasta; lämpöbisnes taas voi osoittautua metsänomistajan näkökulmasta tuottoisammaksi tavaksi hyödyntää metsäresursseja kuin teollinen käyttö. Luonnollistuneet käytännöt muodostavat pakollisen kulkupisteen vain tietyssä asiayhteydessä tai toiminnallisessa kontekstissa.

Marianne de Laet ja Annemarie Molin (2000) tarkastelemat veden terveystasot ovat vastaavanlainen esimerkki normien muuntumiskyvystä tarkastelun kontekstin vaihtuessa. Veden bakteeripitoisuus ei mittaa absoluuttista terveellisyyttä ja hygieenisyyttä, vaan esimerkiksi kehitysmaassa länsimaisen normin ylittävä veden bakteeripitoisuus voi edistää terveyttä, jos veden laatu on parempaa kuin aikaisemmin. Toisaalta taas kaivo, jonka vesi on bakteereista puhdasta ei edistä terveyttä, jos kaivoa käyttävä paikallinen yhteisö ei ole sitä hyväksynyt vedenottoaikakseen, vaan hakee vetensä edelleen muualta.

Järjestelmien ja vakiintuneiden käytäntöjen muuttumista kehitystä uuteen suuntaan työntäväksi tekijäksi voi osittain selittää teknologisen puskun avulla. Esimerkiksi puuenergian hyödyntäminen lähti Suomessa kasvuun vasta, kun tavanomaisen teollisen metsätalouden käytäntöihin perustuva puuenergiantuotanto käynnistyi ja puupolttoaineen tuotanto integroitiin metsäteollisuuden puunkorjuun ja hankinnan käytäntöihin sekä puumarkkinoiden toimintaan. Jo 70-luvun lopulla oli yritetty luoda kunnallisia puuenergian tuotantokäytäntöjä siinä suuremmin onnistumatta. Teolliseen metsien hyödyntämiseen perustuva puuenergia kehittyi 90-luvulla metsänomistajien ja metsäteollisuuden vakiintuneiden toiminnallisten suhteiden varaan. Esimerkiksi valmiiden logististen järjestelmien hyödyntäminen laski kustannuksia ja teki toiminnasta tehokasta.

Pienen mittakaavan puuenergiantuotannon kehittyminen teollisen tuotannon rinnalle kuitenkin tekee tilanteesta monimutkaisemman. Lämpörittäjäyyskin tosin nousi yksityismetsätalouden piiristä, tilojen moninaisista hoitokäytännöistä. Sen nopea leviäminen 90-luvun aikana perustui suurelta osin siihen, että uudet energiantuotannonkäytännöt oli helppo sovittaa osaksi tilan pidon rutiineja sekä konekantaan (Åkerman & Jänis 2005). Suuren mittakaavan puuenergiantuotannon kehittyminen loi samalla otollista kasvualustaa myös pienen mittakaavan tuotannolle lisäämällä ylipäänsä puuenergian uskottavuutta ja painoarvoa (Peltola 2003b, Åkerman 2005). Metsänomistajien uudet käytännöt ovat kuitenkin samalla myös irtaantuneet metsätalouden tavanomaisista käytännöistä. Toisaalta tilanteen monimutkaisuutta kuvastaa myös se, että samaan aikaan poikkeavat käytännöt vahvistavat tavanomaisen metsätalouden diskursseja, toimintamalleja ja toimintapolitiikkaa. Esimerkiksi Tuupovaaran energiaosuuskunta sai Pro Metsä –palkinnon esimerkkinä hyvästä metsänhoidosta. Teknologinen pusku, järjestelmään sisältyvä toimintaa ja kehitystä suuntaava hitausvoima, ei tavoita tämänkaltaisia monentasoisia kytkentöjä. Pusku viittaa mahdollisuuksien institutionaa-

liseen determinoitumiseen, mutta metsätaloudessa uusia mahdollisuuksia avautui rutiininomaisen toiminnan ja niistä irtautumisen vuorottelussa.

Poliittiset toimintamahdollisuudet

Toiminnan perustan näkyväksi tekeminen liittyi poliittisen toimijuuden muodostumiseen. Puuenergian puolesta kampanjoineet tahot määrittivät energiahuollon ongelmanasettelun uudelleen: energiahuollossa tuli heidän mukaansa huolehtia myös paikallisista toimeentulomahdollisuuksista, ei pelkästään tuottaa energiaa kilpailukykyiseen hintaan taajaman asukkaille. Samanlainen asetelma on myös artikkeleissa IV ja V kuvattujen puuenergian uusien tuotantokäytäntöjen taustalla. Metsänomistajat ovat nostaneet esiin yksityismetsätalouden tuottavuuteen liittyviä ongelmia, joihin ratkaisuna on ryhdytty tuottamaan puuenergiaa pienessä mittakaavassa.

Teolliseen puunkorjuuseen liittyvät rakenteet, käytännöt ja diskurssit – pystykauppa, metsäteollisuuden hallitseva asema puumarkkinoilla, (teollisuuden raaka-aineeksi kelpaavan) arvopuun tuotantoon tähtäävä yksityismetsätalouden ohjaus ja sitä tukevat puhetavat – näyttävät Suomessa tekevän metsäteollisuusyritysten harjoittamasta puuenergiantuotannosta luonnollisen tavoitteen. Esimerkiksi puuenergian edistämiseksi 90-luvulla käynnistetyt teknologiaohjelmat tukivat ensisijaisesti teollisuuden päätehakkuiden tähteistä tuotetun puuenergian korjuun ja kuljetuksen teknologista kehitystä. Tilanne on kuitenkin johtanut hankalaan kilpailuasetelmaan metsänomistajien, koneurakoitsijoiden tai muiden vastaavien pienyrittäjien perustamien lämpöyritysten kanssa. Lämpöyritykset, jotka hyödyntävät esimerkiksi harvennushakkuista syntyvää biomassaa, eivät kykene kilpailemaan tehokkaiisiin tuotantoketjuihin perustuvien suurten yritysten kanssa (Åkerman et al. 2005). Metsäteollisuusvetoinen puuenergiapolitiikka on siten ohjannut puuenergian tuotantotoiminnan keskittymistä.

Pienen mittakaavan puuenergiantuotannon voimakas kasvu 90-luvun puolivälistä lähtien on kuitenkin osoitus siitä, että käytäntö ei ole ollut poissulkeva. Viidentoista vuoden aikana maahamme on perustettu yli 250 pientä lämpöyritystä. Tämänkaltaiselle toiminnalle on syntynyt tilaa ilman, että metsätalouden perustaa olisi eksplisiittisesti haastettu. Lämpöyrittäjätoimintaan keskittyvä Tuupovaaran tapaus (V) poikkeaa tässä suhteessa Alavuden tapauksesta, jossa konflikti eri toimintamuotojen välillä oli avoin. Tuupovaarassa metsätalouden vaikiintuneet käytännöt ja tavoitteet onnistuttiin kytkemään osaksi kuntakentän uudenlaisia energiahuollon tavoitteenasetteluja. Samalla syntyi uusi toiminta-avaruus, joka perustui metsätilakohtaisen kannattavuuden ja ansaintamahdollisuuksien uudelleen arviointiin. Yksityismetsätalouden uusi tavoitteenasettelu artikuloitui siten uusina käytäntöinä, varsinaista määrittelykamppailua esimerkiksi julkisen keskustelun muodossa ei ole koskaan käyty.

Olennaista on myös, että metsänomistajien uudet käytännöt perustuivat tavanomaisen yksityismetsätalouden toimintoja ohjaavien periaatteiden varaan, sillä energiantuotannon avulla ajateltiin alueella saavutettavan parempi metsän-

hoidon taso ja parannettavan teollisen ainespuun tuotantomahdollisuuksia. Nuorista kasvatusmetsistä saatavan harvennusrangan hyödyntäminen lukuisten vastaavien lämpöyritysten raaka-aineena olisi tuskin edes ollut mahdollista ilman vuosikymmenten aikana vakiintuneita metsänhoidon käytäntöjä, ohjeita ja luokitusjärjestelmää, sillä fyysisesti energiantuotantoon sopiva metsäresurssi oli tämän metsänhoitojärjestelmän tulosta (Åkerman et al. 2007).

Tuupovaaran ohella Kangasalan tapaus (III) tarjoaa esimerkin siitä, miten toiminnan luonnollistuneet elementit saattavat avata uusia, vaihtoehtoisia kehityspolkuja. Kangasalla energiahuollon toimintamahdollisuuksia määrittänyt Kuohunharjun poliittinen rooli sijoituspaikkakiistassa. Suunnittelutilanteessa se oli niin itsestään selvästi koskematonta, ettei sitä tarvinnut keskustelussa edes perustella. Harju oli siten musta laatikko, jonka sisältämiä näkökulmia ja toiminnallisia siteitä ei kyseenalaistettu. Mustat laatikot tekevät vaihtoehtoista kalliita ja hankalia toteuttaa: Kangasalla rakentaminen olisi uhrannut kansallista symboliikkaa kantavan harjumaiseman, menetys olisi siis ollut liian arvokas.

Sijoituspaikkakiistassa harju rajoitti inhimillisten toimijoiden toimivaltaa ja ongelmanmäärittämyskykyä. Sijoituspaikkakysymyksestä muodostui ratkaisematon: kunnassa oli kyllä todettu akuutti tarve lisätä keskustajaman lämmöntuotantokapasiteettia, sillä esimerkiksi terveyskeskus uhkasi viiletä talvipakkasilla, mutta uudelle laitokselle ei millään löydetty sopivaa sijoituspaikkaa. Harjualue oli todettu muun muassa ilmansuojelukriteerien sekä voimassa olevien kaavamääräysten nojalla kelvolliseksi sijaintipaikaksi, sinne oli jopa voimassa oleva sijoituspaikkalupa, mutta se suljettiin vaihtoehtona täysin suunnittelun ulkopuolelle. Harju ei kuitenkaan vain estänyt kuntapäätäjien suunnitelmia, vaan avasi näille uusia toimintamahdollisuuksia sijoituspaikkakiistan jälkeen. Sijoituspaikkakysymys vaihtui vuoden kuluttua polttoainekysymykseksi ja Kangasalan kunta ryhtyi ajamaan maakaasuputken rakentamista paikkakunnalle. Puhtaampi maakaasulaitos oli helpompi sijoittaa taajaman keskusta-alueelle. Kunnasta tuli näin ympäristöpoliittinen toimija. Harjun poliittinen toimijuus puolestaan tarkoitti sitä, että se määrittäi uudelleen kunnallisen energiahuollon agendan ja avasi päätöksentekijöille täysin uudenlaisia poliittisia toimintamahdollisuuksia.

Harjun toimivalta energiahuollossa ei perustunut sen ”itseisarvoon” kauniina maisemakohteena, vaan oli tulosta kulttuurisista esittämisen ja kuluttamisen käytännöistä. Kuohunharjua maalasivat kuuluisat taiteilijat, se oli kuvattu maantiedon oppikirjoissa, se esitettiin esimerkkinä suomalaisesta kansallismaisemasta ja se oli paikallisen matkailun resurssi. Harju ei siten ollut kulttuurisena konstruktiona itsenäinen, vaan luonnollistui toiminnallisissa suhteissa, joihin se kytkeytyi. Sen historia on siten analoginen Bruno Latourin (1988a) kuvaaman tieteellisen tiedon leviämisen ja vakiintumisen kanssa. *Pasteurization of France* perustui ”assosiaatioiden ketjuun”, jossa uusi rokote onnistuneesti tuotiin osaksi paitsi maatalojen myös esimerkiksi maalaislääkärien käytäntöjä ja tietoperustaa. Tämä ei tapahtunut itsestään selvästi, vaan ketjussa oli monta epäonnistumisen mahdollisuutta. Näin ollen toimijoiden välinen koherenssi oli käytännöllinen kysymys, ei tieteen sisällöstä tai logiikasta johtuva tulos (Mol 2002, 65).

Toiminnan ajalliset kerrostumat

Elinkaari ja tuotannolliset syklit

Luonnollistuneet käytännöt ovat usein materialisoituneet osaksi teknistä infrastruktuuria, instrumentteja ja rutiineja. Konkreettisen esimerkin tarjoaa Ari Jokisen (2004) tutkimus yksityismetsätalouden ohjauksesta, joka rakentuu metsien rakenteeseen materialisoituneiden standardien varaan. Metsikkökuvioiksi kasvatettu, hoitotarpeen mukaan kasvateluokkiin eroteltu ja aikaisempien hoitotoimien muokkaama metsä sisältää metsänomistajan toimintaa ohjaavia periaatteita, joiden tunnistamista ja noudattamista vahvistetaan metsäneuvonnalla. Metsänomistajan toimintamahdollisuudet rakentuvat osittain tämän metsän fyysisessä ilmiössä konkretisoituvan luokittelujärjestelmän varaan.

Käytäntöjen materiaalisuus sitoo toimintamahdollisuudet toiminnan aikamittakaavoihin. Esimerkiksi metsänkasvu ohjaa metsänomistajien toimintaa sukupolvien yli. Useimmat tekniset rakenteet ovat suhteellisen pysyviä ja säilyvät elinkaarensa aikana tunnistettavina ja toimivina. Tekninen elinkaari voi ehdollistaa syklin kaltaisena uusien teknologioiden käyttöönottoa: uutta investointia ei tehdä ennen kuin vanha laitteisto on huonokuntoinen tai tehoton. 90-luvun puolivälissä käynnistynyt puuenergiakehitys noudattelee tätä sykliä: tuolloin 70-luvulla asennettujen öljylämmitteisten laitosten uusiminen oli tullut ajankohtaiseksi, mikä edesauttoi uusien investointien tekemistä. Tekninen ikä ei kuitenkaan ole ainoa teknistä rakennetta stabiloiva tekijä, vaan myös laitteistojen taloudellinen elinkaari voi nousta ratkaisevaan asemaan. Kun takaisinmaksuaika on saavutettu, voidaan tehdä uusi investointi. Tässä tapauksessa rahavirta jaksottaa teknisen järjestelmän elämää.

Alavuden tapauksessa kuitenkin sekä taloudellinen että tekninen elinkaari menettivät merkityksensä, kun laitteiston toimintaa arviointiin uusin kriteerein. Investointi tehtiin, vaikka laitteisto oli vielä teknisesti elinkelpoinen eikä se ollut ehtinyt maksaa itseään takaisin. Vanhan laitteiston ei katsottu toimivan tyydyttävällä tavalla suhteessa uudelleen määritettyyn toimintakehykseensä.

Toiminnalliset siirtymät ajassa

Puuenergian tuotannossa tekniset rakenteet taas ovat olleet keino vakiinnuttaa uutta toimintamallia. Menestyksekkäät prototyypilaitokset ovat olleet tärkeitä toimintaa muokkaavia elementtejä. Ne ovat luoneet uskottavuutta niin mediajulkisuudessa (Åkerman 2005) kuin konkreettisine vierailukohteinakin (artikkeli V, Peltola 2003b). Toimivat puuenergiailaitokset ovat avanneet mahdollisuuden paikallisille toimijoille päästä käsiksi käytäntöihin sitoutuneeseen tietoon. Tuupovaaran energiaosuuskunnan menestys perustuu osittain muualla aikaisemmin

tehtyihin virheisiin ja kokemuksiin. Tuupovaaralaisten metsänomistajien mahdollisuudet toimia energiantuottajina ovat siten olennaisesti parantuneet, koska he ovat ottaneet oppia muista. Toimivat laitokset rakentavat näin käyttäjien kompetenssia paikallisten teknologisten järjestelmien yli.

Esimerkki nostaa esiin myös materian ajan kerrostuneisuuden: aikaisemmin perustetut lämpölaitokset ehdollistavat ja tuottavat uusia toimintamahdollisuuksia. Vaikka vanhaan laitokseen ei tehdä suuria muutoksia, sen toiminta saattaa suunnata tulevaa sosio-teknistä kehitystä, kun siihen käydään tutustumassa ja sen käyttökokemuksia jaetaan. Puuenergian historia sisältää myös episodin, joka paljastaa, miten vanha tekniikka saattaa myös hidastaa kehitystä. 70-luvun lopun ja 80-luvun alun teknisesti epäonnistuneet ratkaisut jättivät nimittäin kuntien energihuoltoon syvän muistijäljen, jonka paikkaamiseen meni kauan. Epäonnistunut tekniikka poistui suhteellisen nopeasti käytöstä, mutta huonot kokemukset rajasivat toiminnan vaihtoehtoja vielä 90-luvun alussa. Vasta uuden insinöörisukupolven astuttua kunnallisiin energiantuotantolaitoksiin tai tekniseen toimeen päästiin huonoista kokemuksista yli ja puuenergiaa ryhdyttiin uudelleen pitämään varteenotettavana vaihtoehtona (Peltola 2003b).

Toiminnallisia siirtymiä voi siten tapahtua myös ajassa, esimerkiksi kun toiminnalliset kompetenssit siirtyvät historiasta nykypäivään. Tuupovaaran kaltaisten energiaosuuskuntien perustaminen kytkeytyi olennaisesti modernin metsätalouden historialliseen kaareen. Eriaikaiset toimintakentät ehdollistivat nykyhetkessä tapahtuvaa toimintaa ja metsänomistajien uudet resurssien hyödyntämismahdollisuudet syntyivät aikaisempien käytäntöjen varaan. Ilmiö on selvästi havaittavissa myös Alavuden ja Kangasalan kunnalliseen päätöksentekoon liittyvissä tapauksissa sekä Kankaanpään turpeen kaasutuslaitoksen perustamisessa. Alavudella uusi vaihtoehto rakentui järjestelmän elinkaaren aikana. Vaikka toimintaa ohjattiinkin lämpöyhtiön toimesta, ei sitä koskeva asiantuntemus ja päätöksentekovalta ollut vain järjestelmän parissa päivittäin toimivien käsissä. Kunnan omistuksessa olevaan järjestelmään liittyvät kunnallishallinnon rutiinit teki-vät lämpöhuollosta toimintakentän niin poliitikoille, virkamiehille kuin insinööreillekin. Energiahuollon vaivihkaa, järjestelmän elinkaaren aikana tapahtunut pirstoutuminen erilaisiin toimintakenttiin ja rutiineihin mahdollisti toiminnallisten suhteiden siirtymät ja muutokset toimijoiden välisessä painoarvossa.

Kangasalla taas historialliset tapahtumat ehdollistivat sijoituspaikkaratkaisua. Lämpöhuoltoon kytkeytyi erilaisia, historiallisesti kerrostuneita poliittisen toiminnan kenttiä: Kuohunharju kytki yhteen Suomen itsenäisyyden pyrkimykset ja politiikan 1900-luvun taitteessa ja paikallisen suunnittelutilanteen vuosisadan lopulla. Kangasalan kunnanvaltuusto täyttyi vuonna 1983 odottamattomalla tavalla kulttuuripersoonista, taiteesta ja Suomen valtiollisen itsenäisyyden poliittisista vaikuttajista. Lämpöhuollon ylihistoriallisten toiminnallisten suhteiden valossa maakaasuputken vaatiminen ei vaikuttanutkaan järjettömältä kunnassa, joka ei sijainnut runkoverkoston varressa.

Kankaanpäähän rakennettu turpeen kaasutuslaitoksen prototyyppi yhdisti kunnallisen energihuollon kentän liiketoimintatavoitteisiin ja loi samalla ajallista jatkumoa suhteessa päätöksentekotilanteeseen. Laitoksessa kiteytyivät niin

kunnallispuolella pitkään käyty keskustelu energiantuotantopalveluiden mielekkyydestä kuin tutkimus- ja kehitystyö teoreettisine taustoineen sekä laitetta valmistavan yrityksen tavoitteet ja taustatyö. Päätökselle ryhtyä soveltamaan uutta teknologiaa paikakkunnalla oli siten toiminnan historiasta nouseva peruste: uusi teknologia sopi yhteen aikaisempien toiminta- ja ajatteluperinteiden kanssa, mutta loi samalla itselleen uuden toiminta-avaruuden yhdistämällä eri perinteet toisiinsa. Tässä mielessä se toimi välittäjänä tai jopa pakollisena kulkuporttina, joka yhdisti erilaiset ja eri aikaiset maailmat toisiinsa: se oli mahdollista nähdä hyödyllisenä eri näkökulmista ja ratkaisuna erilaisiin ongelmiin.

Jaettu tieto ja asiantuntijuus

Tiedon toiminnallisuus

Tieto ja osaaminen ovat olennainen osa teknologiaa: paitsi koneita ja laitteita, tarvitaan tietoa siitä, miten ja mihin niitä käytetään. Tiedon hallinta luo toimijoiden välille eroja: faktat ja asiantuntijat tuottavat toisiaan. Tiedon tuotantoon ja hallintaan liittyy kuitenkin monia avoimia kysymyksiä. Esimerkiksi Alavuden tapaus kohdistuu tiedon pätevyyteen päätöksentekoprosessissa. Kiistan keskiössä olivat faktoina esitetyt väitteet, joita osapuolet arvioivat. Laskelmiin perustuvat argumentit (kuten ”öljyllä toimiva lämpölaite on taloudellisesti kannattavin vaihtoehto”) eivät siten automaattisesti toimineet päätöksenteon perusteena. Keskustelu kohdentui yhtäältä laskelmien oikeaoppisuuteen ja toisaalta niihin perustuvien tulkintojen pätevyyteen.

Taloudellinen laskelma voi periaatteessa toimia mustan laatikon tavoin, jolloin sen perusolettamuksia, laatimistapaa tai laatijan pätevyyttä ei aseteta kyseenalaiseksi. Se tuottaa faktatietoa automaattisesti, koska se tunnistetaan laskelmaksi. Alavuden kiistassa tilanne oli toinen. Osapuolet arvioivat tarkoin, oliko laskennassa käytetty oikeaa laskentakorkoa tai millainen näkemys toiminnan kannattavuuden luonteesta syntyi laskennan kautta. Erilaiset laskennan tavat, liiketaloudellinen kustannus-hyöty -laskenta sekä aluetaloudellisten hyötyjen arviointi, tuottivat erilaista tietoa investoinnin taloudellisesta perustasta.

Laskelmat olivat paikallisesti hyvin joustavia suhteessa laskennan vakiintuneisiin käytäntöihin eli laskennan vakiintuneisiin sääntöjä sovellettiin tarpeen mukaan (Åkerman & Peltola 2006). Esimerkiksi keskustelu oikeasta diskonttokorosta kohdentui liiketaloudellisen laskennan menetelmiin, tapoihin ja normeihin. Puuenergiaa kannattanut osapuoli pyrki osoittamaan vastapuolen laatimat laskelmat mitättömiksi sillä perusteella, että niissä ei oltu huomioitu korkovaiikutusta lainkaan. Laskelmien merkityksen kiistäminen tapahtui vetoamalla laskennan auktoriteetteihin: liiketalousteoriana ja asiantuntijalausuntoihin. Lasken-

nan sääntöjä hyödynnettiin näin paikallisen tulkinnan tukena. Aivan päinvastoin kuitenkin meneteltiin investoinnin oikea-aikaisuutta käsiteltäessä. Puuenergian kannattajat jättivät huomiotta vastapuolen argumentin, että investointi olisi liiketaloudellisessa mielessä tarpeeton, koska energiantuotantolaitteisto oli asianmukaisessa kunnossa. Tässä yhteydessä puuenergian kannattajat tarkastelivat investointitarvetta liiketaloudellisen näkökulman sijaan aluetaloudelliselta kannalta. Vaikka investointi olisikin ollut tarpeeton lämpöliiketoiminnan kannalta, aluetaloudellisten hyötyjen ja kunnan kokonaistaloudellisen tilanteen nojalla aika oli oikea. Laitoksen teknisellä suorituskyvyllä ei ollut merkitystä, koska sen katsottiin muulla tavoin haaskaavan kunnan voimavaroja.

Taloudelliset laskelmat tuottivat ja rajasivat kiistan osapuolten tiedollista kompetenssia kiinnostavalla ja yllättävällä tavalla. Vaikka osapuolet pyrkivät laskelmien avulla tukemaan omaa asiantuntijuuttaan ja kiistämään vastapuolen asiantuntijuutta, tuottivat laskelmat mahdollisuuksia myös näistä tulkinnoista riippumatta. Esimerkiksi puuenergiaa vastustaneen tahon kustannus-hyöty –laskelma alkoikin diskonttokorkoa koskeneen keskustelun seurauksena tukea vastapuolen argumentteja, vaikka sen oli alunperin tarkoitus perustella esittäjiensä argumenttia. Laskelmien tiedoista tuli faktoja vasta prosessin kuluessa. Laskelmien avulla määritettiin myös päätöksenteon kohdetta eli rajattiin investoinnin kohteena olleen lämpölaitoksen kannalta relevantteja toiminnallisia suhteita. Päätöksenteon kohde kuitenkin vakiintui vasta samalla kun koko kiista ratkesi.

Samantapainen asetelma syntyi myös Kangasalan sijoituspaikkakiistassa, jossa kunnallisen päätöksenteon pohjaksi laadittiin erilaisia selvityksiä ja lausuntoja. Kummassakin tapauksessa erilaisten tiedon tuotannon tekniikoiden, Kangasalla savukaasumittausten tai neulaskatohavaintojen ja Alavudella laskentatekniikoiden, avulla tuotettiin myös itse päätöksentekotilannetta. Tiedon tuotanto oli siten kiinteä osa poliittista toimintatilannetta. Käytetyt tekniikat määrittivät kiistan kohteena ollutta kysymystä, loivat kiistan pelisääntöjä ja määrittivät auktoriteetin syntymisen kriteerejä. Esimerkiksi Kangasalla sekä päätöksenteon kohde että päätöksentekijöiden joukko määrittyivät suhteessa esitettyjen faktojen luonteeseen. Alavuden tapaus osoittaa myös erityisen selkeästi sen, etteivät päätöksenteon pelisäännöt suinkaan määrittyneet suoraviivaisesti laskennan sääntöjen kautta, vaan suhteessa paikalliseen päätöksentekotilanteeseen. Suoraviivainen laskelmien soveltaminen tilanteeseen olisi tuottanut toisenlaisen lopputuloksen puhtaan liiketaloudellisen sulkeuman kautta.

Myös Kankaanpään tapaus osoittaa tiedon toiminnallisen luonteen. Turpeen kaasutuslaitos ei syntynyt uutta innovatiivista teknologiaa koskevan, paikallisen yrittäjän laatiman väitöskirjan tuloksista vääjäämättä seuraten, vaan tieteellinen tieto täytyi juurruttaa kankaanpääläiseen kunnalliselämään. Laitoksen toteutuminen oli riippuvainen vuorovaikutussuhteista, käytännöistä ja keskusteluista, joihin se onnistuttiin kytkemään. Tässä mielessä Kankaanpään turpeen kaasutuslaitoksen historia on analoginen Latourin (1999a, 80) Pasteur -esimerkin kanssa. Latour on tarkastellut faktojen prosessiluonnetta tieteellisen tiedon kohdalla. Tieteellinenkin tieto perustuu faktojen kiertokulkuun erilaisten asiayhteyksien ja materiaalien kontekstien välillä. Kankaanpään tapauksessa tällainen tiedon

kiertokulku muodostaa tapauskuvauksen juonen. Seuraamalla faktojen kierrästyä kontekstista toiseen tein havaintoja mekanismeista, joiden kautta tieto vakiintui päätöksenteon perustaksi. Jos tieto ymmärretään faktojen katalogina, josta johtopäätökset loogisesti seuraavat, myös teknologiaa koskeva kehitystyö ja teknologian soveltamisen prosessit näyttäytyisivät sosiaalisesta ja materiaalisesta kontekstista irrallisina.

Tiedon prosessuaalisuuden korostaminen tuo esiin myös sen, että tiedon hallintaan liittyvät valta-asetelmat eivät ole kivettyneitä. Tieto on aina aktiivinen toiminnallinen elementti, joka muuttaa vuorovaikutussuhteisiin osallistuvia tekijöitä (ks. Latour 1999a, 124). Tiedon ja vallan yhteen kietoutumista pohtinut maantieteilijä John Allen (2000) toteaaakin artikkelissaan, että tämän kaltainen näkökulma valtasuhteisiin poikkeaa suuresti perinteisestä komentoketjunäkökulmasta, jossa tiedon ajatellaan siirtyvän sellaisenaan ja tiedon hallinta perustuu komentoketjun yläpäässä hallussa olevaan valtaan.

Toiminnan rutinoituminen ja asiantuntemuksen pirstoutuminen

Rutiinit ovat tiedon käytännöllinen muoto, joka ylläpitää toiminnan vakiintuneita suhteita ja ohjaa toimintaa. Niiden vahvuus on siinä, että ne luovat toimijoille yhteistä tietoperustaa, tietä menestyksekkääseen toimintaan. Ne sisältävät tietoa onnistumisen edellytyksenä olevista toimenpiteistä, mutta rutiinien pirstoutuminen voi kuitenkin johtaa tilanteeseen, jossa menestys voidaan saavuttaa vaihtoehtoisin tavoin. Juuri tästä oli kysymys Alavuden tapauksessa. Päivittäisten lämpöhuollon rutiinien näkökulmasta investointi vaihtoehtoiseen lämmöntuotantjärjestelmään oli riski, koska järjestelmän elinkaaren aikana kumuloitunut operationaalinen tieto ei enää olisi ollut pätevää. Järjestelmän sisään kehkeytynyt asiantuntemus ja kokemukset järjestelmän kanssa toimimisesta tuntuivatkin kiistan aluksi ylläpitävän energihuollon valta-asetelmia. Energihuollon asiantuntijoita olivat ne, joilla oli hallussaan käytäntöihin sidottua tietoa. Useiden rinnakkaisten rutiinien muotoutuminen toimi kuitenkin järjestelmän muutoksen lähteenä. Järjestelmää koskevia rutiineja oli lämpöhuollon historian aikana muodostunut lämpöteknisen järjestelmän ulkopuolelle. Lämpölaitos oli osa kunnallisia taloudellisia ja hallinnollisia käytäntöjä, jolloin järjestelmää koskevaa taloudellista tietoa ”valui” kunnan päättäviin elimiin ja kunnan luottamushenkilöitä osallistui lämpöhuollon hallintoon. Näin syntyi taloudellis-hallinnollisiin rutiineihin perustuvaa asiantuntemusta, joka haastoi teknis-taloudellisiin rutiineihin perustuvan asiantuntijuuden. Rutiinien kautta syntyi siten uusia asiantuntijapositioneja.

Vaikka rutiinit yleensä vakiinnuttavat toimintatapoja, voivat ne myös mobilisoida uusia toiminnallisia resursseja. Tästä esimerkkinä ovat metsänhoidon käytännöt. Standardinomaiset hoitorutiinit ovat muuttaneet metsien rakennetta, mikä on lisännyt kasvavien metsien hoidontarvetta. Harvennuksia ei ole kuitenkaan tehty riittävästi, koska ne aiheuttavat kustannuksia. Myös metsäteollisuuden keskittyminen raaka-ainehankinnassaan päätehakkuisiin on luonut tilanteen, jossa

harvennuksilta saatavalle pieniläpimittaiselle puulle ei ole ollut markkinoita. Tuupovaaran tapaus (V) ilmentää sitä, miten tästä ongelmatilanteesta on kehkeytynyt uusien toimintarutiinien lähde. Nuorten metsien hoidontarpeella – eli metsätalouden vakiintuneiden rutiinien ylläpitämisellä ja tukemisella – on perusteltu paikallista puuenergiantuotantoa.

Puun energiakäytön varaan on alkanut syntyä uutta asiantuntijuutta: sellaista, jota tarvitaan puuenergian tuotannossa, muttei välttämättä tavanomaisessa metsätaloudessa. Esimerkiksi puupolttoaineen tuotannon laatuvaatimukset ovat muuttaneet korjuuta ja varastointia. On huomattavasti vaativampaa tuottaa energiantuotantoon soveltuvaa kuin selluksi kelpaavaa raaka-ainetta. Syntyneet uudet tuotantorutiinit, kuten rankojen kuivatus ja huolellinen varastointi ja käsittely, ovat vahvistaneet metsänomistajien toimintakykyä energiantuottajina ennemmin kuin teollisuuden raaka-aineen tuottajina. Esimerkiksi Tuupovaaran tapauksessa uusi puun käytön asiantuntemus on mahdollistanut paikallisen metsäresurssien käyttöä koskevan harkinnan ja päätöksenteon. Puuenergian raaka-aineeksi kelpaa myös muu kuin metsänhoidollisista harvennuksista syntyvä ranka ja usein nämä raaka-ainelähteet ovat energiantuottajalle edullisempia. Niinpä metsänomistajat ovatkin paikoin irtautuneet harvennustavoitteista ja hyödyntävät monipuolisesti erilaisia raaka-ainelähteitä (Åkerman & Jänis 2005). Toisaalta teollisuudelle kelpaavan ainespuun hinnan ollessa alhainen, lämpöyrittäjät ovat ryhtyneet käyttämään tiettyjen kohteiden harvennuksilta saatavaa kuitupuuta energiantuotannossa sen sijaan, että myyvät sen teollisuudelle.

Jaettu ongelmanratkaisu

Puuenergian tuotannon mahdollistavan toiminta-avaruuden kehittyminen paikallisella tasolla on perustunut siihen, että toimintaa koskevaa tietoa on kyetty jakamaan tehokkaasti eri toimijoiden kesken. Kutsun tällaista prosessia jaetuksi ongelmanratkaisuksi, jossa eri toimijat kokevat teknis-taloudellisen ongelmanasettelun omalta kannaltaan mielekkääksi ja käyttävät yhteisiä resursseja ongelmanratkaisun pohjana. Jaetuissa ongelmanratkaisutilanteissa tieto ”venyy” organisaatioiden rajojen yli (Allen 1999). Esimerkiksi puun energiakäytön teknis-taloudellisia ratkaisuja koskevaa tietoa on siirtynyt lämpöyrityksistä puuenergian käyttöä edistäneisiin alueellisiin hankkeisiin, puuenergianeuvojien kansalliseen verkostoon ja metsäkeskusorganisaatioon. Tieto ei kuitenkaan siirry sellaisenaan, vaan se muuntuu samalla. Metsäkeskuksissa lämpöyrityksistä siirtyvää tietoa on jalostettu hyödynnettäväksi uusien paikallisten yritysten käyttöön. Pohjois-Karjalassa Tuupovaara toimi mallina Enon energiaosuuskunnalle, joka perustettiin joitakin vuosia myöhemmin (artikkeli IV). Metsänomistajien kyky toimia energiantuottajina kasvoi niin Tuupovaarassa kuin Enossakin nimenomaan puuenergianeuvojien asiantuntijuuden ja osuuskuntien välillä jaettujen kokemusten ansiosta. Jaettu asiantuntijuus luo kokemattomistakin päteviä: tavalinen metsänomistaja voi uskottavasti esiintyä energiantuottajana ja tarjota palvelujaan kunnalle.

Myös Alavuden ja Kankaanpään tapaukset tarjoavat esimerkkejä jaetuista tiedollisista prosesseista. Alavudella lämpöyhtiön taloutta ja toimintaa koskeva tieto kulki eri toimintakenttien ja organisaatioiden välillä ja liittyi erilaisiin toiminnallisiin tavoitteisiin. Toisin kuin puuenergiateknologiassa tiedon virrat eivät olleet tarkoituksellisen kehittämistoiminnan tulosta, vaan perustuivat hallinnon rutiineihin. Kun yksityiseltä puolelta siirtyi tietoa julkiselle puolelle erilaisissa toimintaa koskevissa asiakirjoissa ja kokouksissa, tulivat lämpöyhtiön hallituksessa mukana olleet kunnanvaltuutetut selville yhtiön asioista. Kyse ei taaskaan ollut vain arkistoidun tiedon tai kokemuksiin ja rutiineihin sitoutuneen tiedon siirtämisestä paikasta toiseen, lämpöyhtiöstä kunnanvaltuustoon, vaan tieto alkoi samalla palvella uusia tarkoituksia. Tämä näkyi siinä, miten tietoa hyödynnettiin kiistatilanteessa, kun taloudellisia laskelmia tulkittiin joustavasti lämpöhuollon tulevaisuuden suhteen.

Kankaanpään tapauksessa oli puolestaan kyse jaetusta ongelmanasettelusta: uusi innovaatio kytkeytyi paitsi teknisiin myös energiantuotannon yhteiskunnallisiin ongelmanasetteluihin. Innovaation pohjana ollut tieteellinen tieto vaelsi innovaation kehittäneen yrityksen ja kunnan päätöksentekojen välillä lisäten eri toimijoiden kompetenssia. Tieteelliset argumentit tekivät yhtäältä mahdolliseksi perustella hanketta kunnassa; toisaalta kunnan mukaantulo hankkeeseen oli olennainen osa tieteellisen innovaation stabiloitumista käytännön sovellutukseksi. Näin innovaatio kietoutui yhteen poliittisen toimintatilanteen kanssa: se tuotti ja perusteli kunnallisen energihuollon tarpeita, jotka puolestaan mahdollistivat innovaation itsensä materialisoitumisen. Jaettu tiedollinen prosessi avasi uuden teknisen toiminta-avaruuden ja kehityspolun: turpeen kaasutuslaitoksia rakennettiin Kankaanpään lisäksi myös eräisiin muihin lähialueen kuntiin. Tästä polusta ei sittemmin kuitenkaan tullut kovin pitkäikäistä, vaan esimerkiksi Kankaanpään voimala on nykyisin ainoastaan varavoiman lähteenä.

Puuenergialle avautunut samantapainen toiminta-avaruus kuitenkin osoittaa, että uudet tuotantotekniikat tai käytännöt voivat saada paikallista huomattavasti laajemminkin mittasuhteet. Kankaanpään verrattuna Tuupovaaran tapaus kuvaakin jaetun ongelmanratkaisuprosessin vaiheita, joissa paikalliset kokemukset jalostuvat yleisemmän tason tiedoksi, jota taas sovelletaan muualla paikallisen tason käytännöllisissä ongelmanratkaisutilanteissa. Tieto siitä, miten lämpöyrittäjästä pyöritetään menestyksekkäästi (esimerkiksi miten metsänomistajien neuvonta ja yhteistyö organisoidaan, millainen sopimuskäytäntö on edullinen niin yrittäjille kuin asiakkaillekin ja miten polttoainehuolto konkreettisesti turvataan) on arvokasta paitsi paikallisten ratkaisujen näkökulmasta myös energiapolitiikan kannalta. Hyvien mallien avulla puuenergiaa on voitu edistää muilla paikkakunnilla. Tiedon kulun (yleisestä paikalliseen ja käytännöllisestä abstraktiin) myötä pienen mittakaavan puuenergialle on avautunut myös kansallinen, energia- ja metsäpolitiikan toiminta-avaruus. Lämpöyrittäjätoiminnan edistämistoiminnalle on tullut projektimuotoista tilaa eri organisaatioiden sisälle, erityisesti metsäpolitiikkaa toteuttaviin metsäkeskuksiin. Lisäksi pienen mittakaavan puuenergia-toiminta otettiin Tekesin Puuenergian teknologiaohjelman (1999-2003) loppuvaiheen osaksi, jolloin siitä tuli myös energiapolitiikan legitiimi osa.

Jaetun tiedon muuntuvuus kytkeytyy poliittisen toimijuuden syntyyn. Sama tieto voi auttaa ratkaisemaan monia eri ongelmia kuten Kankaanpäässä, jossa turpeen kaasuttamista koskeva tekninen tieto mahdollisti sekä konepajayrityksen toiminnan että edullisen ja omavaraisuuteen pohjaavan energiantuotannon. Tieto loi siten uuden, yhteisen ongelmanasettelun energiahuoltoon. Tiedolla voi olla vaikutusta myös toimijoiden kykyyn asettaa ja määritellä ongelmia ja tavoitteita. Esimerkiksi tieto paikallisen lämpöosuuskunnan pyörittämisestä on ollut tarpeellista myös metsänhoitotavoitteiden ja metsäpolitiikan edistämiseksi ja toteuttamiseksi. Samalla organisaatiosta toiseen siirtynyt tieto on muokannut puuenergian parissa toimivien metsäammattilaisten asemaa sekä kompetenssia. Lämpöyrittäjätoimintaa tukevat puuenergianeuvojat ovat ryhtyneet pohtimaan puuenergiantuotannon ja konventionaalisen metsätalouden tavoitteiden eriytymistä (artikkeli IV, Leskinen et al. 2006). Metsätalouden sisällä on herännyt keskusteluja siitä, pitäisikö metsätalouden kasvatusmalleja uudistaa energiapuun tuotannon näkökulmasta (Leskinen 2006). Metsänhoitosuositukseen kirjattiin elokuussa 2006 energiapuun tuotanto-ohjelma aines- ja tukkipuun tuotanto-ohjelmien rinnalle. Näin metsänomistajan valintamahdollisuudet oman metsänsä suhteen ovat periaatteessa laajentuneet. Muutos on myös osoitus yksityismetsätalouden tuottavuutta koskevien ongelmanasettelujen nousemisesta keskusteluun.

Toiminta-avaruuksiin kerrostunut toimijuus

Toimijat eivät ole sidottuja vakiintuneille toimintakentille tai teknologisiin vyöhykkeisiin, vaan heidän toimintamahdollisuutensa määräytyvät tilannekohtaisesti uudelleen mahdollisten siirtymien myötä. Esimerkiksi metsänomistaja voi osallistua puuenergian tuotantoon eri tavoin. Mikäli hän luovuttaa puun pystykaupan yhteydessä metsäyhtiölle hakkuutähteitä metsäpolttoaineiden raaka-aineeksi, hän noudattaa tavanomaisen metsätalouden toimintalogiikkaa, periaatteita ja auttaa metsäteollisuusyrityksiä vastaamaan kansainvälisten markkinoiden ja ympäristönsuojelun asettamiin haasteisiin. Jos hän taas jalostaa omasta metsästään polttoainetta ja joko myy sen eteenpäin tai käyttää itse lämmöntuotannon raaka-aineena, muuntuu hänen taloudellinen toimijuutensa. Puuraaka-aineen jalostaminen lämmöksi on itsenäistä ja osittain metsäteollisuuden tavoitteista riippumatonta toimintaa. Kuten Tuupovaaran energiaosuuskunnan esimerkki osoittaa, metsänomistaja saattaa tällöin tehdä omia ratkaisujaan kasvattamansa raaka-aineen käytöstä ja esimerkiksi polttaa selluksi kelpaavaa raaka-ainetta, jos saa siitä saman tai jopa paremman hinnan lämmöntuotannossa. Puuenergian eri toimintamuotojen rinnakkaisuus ilmentää sitä, että metsänomistajat voivat toimia yhtä aikaa monilla eri toiminnan kentillä.

Rinnakkaisuus mahdollistaa sen, että siirtyessään teollisuuden raaka-aineentuottajasta puuenergian tuottajaksi metsänomistaja ei sanoudu kokonaan irti teollisen metsänkäytön logiikasta ja käytännöistä. Itse asiassa hänen lämpöbisneksensä voi parantaa hänen mahdollisuuksiaan tavanomaisen metsätalouden

kentällä. Ensinnäkin metsien harvennus ja tästä syntyvän puubiomassan hyödyntäminen voivat lisätä metsien tuottoa ja siten myöhemmin aines- ja tukkipuun myynnistä saatavaa tuloa. Toisaalta on myös arvioitu, että puun energiakäytöllä voi olla vaikutusta ainespuun hintakehitykseen (Leskinen 2006, Tahvanainen, 2004). Tätä kautta metsänomistajan asema puumarkkinoilla on vahvistunut: hinta ei määräydy puhtaasti puuntuotannollisten tavoitteiden nojalla, vaan uusi metsän käyttömahdollisuus vaikuttaa markkinoihin.

Metsänomistajan eri roolit puuenergian tuotannossa ilmentävät monimuotoisuutta, joka syntyy energiantuotannon, yksityismetsätalouden ja viljelymetsätalouden vakiintuneiden toimintakenttien tai teknologisten vyöhykkeiden limittyessä toisiinsa. Metsänomistajan taloudelliset toimintamahdollisuudet nousevat hänen kyvystään sukkuloida näiden eri vyöhykkeiden välillä. Hänen toimintansa ehdot ovat sidoksissa kerrostuneisiin toiminnallisiin suhteisiin ja muuttuvat, kun siirtymiä näissä suhteissa tapahtuu. Tällaisten (usein hyvin hienovaraisten) positioissa tapahtuvien siirtymien tunnistaminen on toimijaverkkolähestymistapaan nojaavien analyysien vahvuus ja haaste. Vastaavalla tavalla kuin Hitchingsin (2003) tutkimuksen puutarhurit, jotka esiintyivät sekä puutarhansa ”arkkitehteinä” että kasviensa resurssina myös metsänomistajien roolit vuorottelevat aktiivisen toimijan ja metsätalouden ohjauksen kohteen välillä. Samalla myös metsien rooli muuntuu metsätalouden toimien kohteesta uutta toimintaa luovaksi elementiksi.

Toimijoiden voi olla luontevaa tehdä yhteistyötä kerrostuneissa toiminta-avaruuksissa, vaikka rajatun teknologisen vyöhykkeen, kuten teollisen metsätalouden sisällä yhteistyö ei näyttäisi mahdolliselta tai järkevältä. Esimerkiksi metsänomistajat ovat energiantuottajiksi ryhtytyään tehneet tiivistä yhteistyötä kuntien kanssa. Tämä on uutta myös metsänomistajia tukeville puuenergianeuvojille (Peltola 2003b, Leskinen et al. 2006). Rinnasteinen kehityskulku näkyy myös Alavuden ja Kangasalan tapauksissa. Molemmissa päätöksenteon tilanteisiin vedettiin mukaan tahoja, jotka eivät olleet aikaisemmin olleet tekemisissä kunnallisen energiahuollon kanssa. Esimerkiksi Alavudella energiahuollon valtasuhteet määrittyivät uudelleen: lämpöhuollon asiantuntijuus ja päättäjäisyys siirtyivät pois lämpöyhtiön väeltä kunnallispoliitikoille, joilla ei ollut aikaisemmin yhtä painavaa sananvaltaa lämpöhuollon suhteen.

Kangasalla kunnan energiahuoltoon liittyvä toimijuus määrittyi harjun poliittisen toiminnan kautta. Inhimillisille toimijoille, kuten kunnan suunnittelijoille ja virkamiehille jäi passiivinen rooli: sijoituspaikkakysymyksessä he eivät mahtaneet suunnittelun pattitilanteelle mitään. Poliittinen toimintatilanne kuitenkin muuntui ongelmanasettelun uudelleen määrittymisen kautta, kun energiahuollon ympäristöpolitiikka suuntautui polttoainekysymykseen. Samalla inhimillisten toimijoiden passiivisuus kääntyi toiminnan voimavaraksi. Jos sijoituspäätös olisi kyetty runnomaan harjulle läpi, ei ympäristön kannalta puhtaampaa polttoainetta olisi tarvinnut ottaa käyttöön. Tarkempi analyysi osoittaa myös, että harju toimi eri tavoin eri kentillä. Yhtäältä se oli kulttuurihistoriallinen ja matkailullinen resurssi, representaation ja kuluttamisen kohde, mutta toisaalta se nousi aktiiviseksi toimijaksi energiahuollon kentällä. Harjukaan ei siten ole toimija kaikilla

mahdollisilla toiminnan kentillä, vaan ainoastaan niissä toiminta-avaruuksissa, joissa on sille syntyy poliittista kompetenssia tarjoavia resursseja.

Toiminnan kerrostumista voidaan tarkastella lähemmin rajatyöhön liittyvien metaforien ja käsitteiden avulla. Tällaisia ovat erityisesti välittävät elementit ja rajakohteet, jotka mahdollistavat kompetenssien, resurssien ja toimijoiden siirtymisen tilasta toiseen. Esimerkiksi Alavuden tapauksessa laskelmat toimivat rajakohteena (Åkerman & Peltola 2006), joka mahdollisti eri osapuolten keskustelun aiheesta. Laskelmat eivät – vaikka perinteisesti kustannus-työtylaskenta liittyy liiketoimintaan – vahvistaneet mitään tiettyä, ennalta arvatavaa toimintamallia, vaan niiden avulla voitiin päätöksentekotilanteeseen vetää mukaan hyvin eri tyyppisiä asioita. Esimerkiksi aluetaloudellisten laskelmien myötä Alavuden metsistä tuli olennainen osa energiahuollon toimintakenttää. Rajatyö laajensi itse päätöksentekotilannetta: laskelmien avulla päätöksentekoon tuli mukaan tahoja, jotka kontrolloivat laskennan käytäntöjä. Kuntaliiton edeltäjien mukaantulo ulkopuoliseksi auktoriteetiksi vahvisti voittaneen osapuolen asemaa, joskin kiista kohdentui myös siihen, kenen asiantuntija ulkopuolinen taho lopulta onkaan.

Myös puuenergian kehityskulku 90-luvulla perustuu rajakohteen olemassa oloon. Paikallisten energiaosuuskuntien syntyminen nojasi vahvasti nuorten kasvatusemetsien hyödyntämiseen niin konkreettisesti polttoaineen lähteenä kuin diskursiivisestikin (artikkelit IV ja V, Åkerman 2005). Nuoret metsät ovat teollisuuden raaka-ainetuotantoon tähtäävän metsätalouden materiaallinen metsänrakenteen ilmentymä. 1950- ja 60-luvun intensiivisen metsänuudistamisen seurauksena Suomeen syntyi runsaasti näitä metsiä, joiden hoitamattomuudesta eli ns. harvennusrästeistä tuli 90-luvun alussa kansallinen metsäpoliittinen ongelma (Åkerman et al. 2007). Ongelmasta tuli toisaalta uuden toiminnan resurssi, sillä metsätalouden käytäntöjen seurauksena oli syntynyt riittävän laajoja ikärakenteeltaan yhtenäisiä alueita hyödynnettäväksi puuenergiantuotannossa.

Samaan aikaan nuoria metsiä ryhdyttiin tulkitsemaan metsäpolitiikassa uudella tavalla. Niistä tuli ”biomassareservi” (Åkerman 2005) eli uusi raaka-ainevaranto, joka on hyödynnettävissä energiantuotannossa. Metsätiloilla niistä taas tuli yritystoiminnan perusta. Tässä kohden niistä muodostui rajakohteita metsätalouden ja energiasektorin välille. Niiden ympärille syntyi uusia paikallisia toiminta-avaruuksia, joissa yhdistyi elementtejä molemmilta sektoreilta. Toisaalta ne toimivat rajakohteina myös teollisen metsätalouden ja yksityismetsätalouden välillä. Esimerkiksi Tuupovaaran energiaosuuskunnan toimintaa perusteltiin metsänomistajien keinona ratkaista nuorten metsien ongelma. Näin metsäpolitiikan diskursseja hyödynnettiin paikallisessa toiminnassa, jos kohta paikallinen toiminta myös vahvisti tavanomaisen metsätalouden diskursseja, tarvetta aktivoida metsänomistajia huolehtimaan metsäomaisuutensa tuotosta.

Puuenergian tuotanto osoittaa kiinnostavalla tavalla myös sen, että toimijuuden muodostuminen tai vahvistuminen yhden toimintakentän piirissä saattaa vaikuttaa positioihin muualla. Metsänomistajien siirtyminen metsätaloudesta energiahuollon toimijoiksi vahvisti heidän positiotaan myös tavanomaisen metsätalouden kentällä.

Tulkintoja teknologian kautta välittyneistä ympäristöpolitiikan toimintatilanteista

Väitöskirjatyöni tavoitteena on paikata aukkoa teknologiatutkimuksen tapaustutkimusten ja ympäristöpoliittisten keskustelujen välillä. Tapaustutkimukseni osoittavat erilaisia tapoja, joilla teknologia tuottaa ympäristöä koskevia valintatilanteita kunnissa, metsissä ja lämpölaitoksilla. Jos politiikalla tarkoitetaan poliittista prosessia, joka ei ole pelkkä määrittelykamppailu, vaan käytäntöihin sidottu, on järkevää kysyä, miten teknologia politiikan käytännöllisenä ulottuvuutena vaikuttaa poliittiseen toimijuuteen, kykyyn nostaa asioita yhteiskunnalliseen tietoisuuteen. Tutkimuksen toisena tavoitteena oli arvioida, mitä hyötyä yhteiskuntatieteellisen teknologiatutkimuksen välineistä on poliittisten prosessien tarkastelussa. Perusvastaus on, että poliittisesti syntyvät valintamahdollisuudet ovat teknologian ja käytäntöjen välittämiä eikä niiden syntymistä voi ymmärtää ilman, että tarkastellaan toiminnan materiaalista perustaa. Mutta mitä tämä merkitsee konkreettisesti tutkimuksessa ja konkreettisten tulosten kannalta? Kartoitan lopuksi välittyneisyyden tapoja paikallisessa energiahuollossa viiden eri näkökulman kautta.

Aloitan siitä, miten teknologia toimi paikallisen energiahuollon poliittisissa toimintatilanteissa osana poliittisia käytäntöjä. Tämän jälkeen tarkastelen poliittisen toimijuuden ja toimintamahdollisuuksien syntymistä vakiintuneiden käytäntöjen limittyessä toisiinsa. Seuraavaksi pohdin ympäristöpoliittisen ohjauksen mahdollisuuksia tilanteissa, joissa toimintamahdollisuudet eivät rajaudu minkään tietyn, helposti hallittavan teknologisen vyöhykkeen sisään, vaan muodostuvat niiden rajapinnoilla. Miten siis esimerkiksi kuntien päätöksiä voidaan ohjata, jos niiden toimintamahdollisuudet hajautuvat moniin eri käytäntöihin? Neljänneksi tarkastelen toimintapolitiikan ja poliittisen toiminnan suhdetta. Poliitiikan toimeenpano sisältää jatkuvan mahdollisuuden tavoitteiden uudelleen asetteluun. Tästä seuraa myös kysymys, miten ruohonjuuritasolla, myös virallisen politiikan marginaalissa syntyvät käytännöt vaikuttavat politiikan tavoitteisiin ja niiden uusiutumiseen. Lopuksi tarkastelen vielä päätöksenteon institutionaalisen perustan ja poliittisen toiminnan suhdetta eli sitä millaisia rooleja politiikan käytännöissä varataan politiikan instituutioille ja millaisia toimijoita politiikkaan osallistuu.

Teknologia osana politiikan käytäntöjä

Tapaustutkimuksissani teknologia ei juurikaan ollut neutraali politiikan teon väline tai kohde, vaan osa politiikan käytäntöjä. Se siis vaikutti siihen, millaisiksi energiahuollon kysymykset muodostuivat päätöksenteon kohteena. Selkeimmät esimerkit tästä ovat Kangasalan ja Alavuden tapaukset, jossa tiedon tuotannon tekniikoiden avulla rakennettiin päätöksentekotilanteen asetelmia ja sääntöjä. Kangasalla tekniikat olivat osa päätöksenteon kohteen määrittelyprosessia, jolloin niitä käytettiin rajaamaan sekä maankäyttöpäätöksen kohteena olevan tilan parametreja että itse sijoitettavan toiminnan luonnetta. Alavuden tapauksessa taloudellisen laskennan tekniikat, joita usein käytetään vakioimaan päätöksentekotilannetta, muuttivat politiikan käytäntöjä ja muotoa. Laskennan avulla määritettiin politiikan tekemisen ehtoja. Faktatietoon nojaavan päätöksenteon sijaan kysymys olikin siitä, miten faktat määritetään faktoiksi eli mikä oli legitiimiä tietoa ja millaisilla säännöillä uskottavuutta ja auktoriteettia voitiin kiistassa rakentaa.

Alavuden esimerkki osoittaa myös, ettei poliittista protestia voida aina kontrolloida tieteeseen perustuvan tai muulla tavoin vakiintuneen asiantuntijuuden keinoin (ks. Hajer 2003). Palaamme näin alun sitaattiin ja sen kuvaan asiantuntijatekniikoiden roolista. Erilaisten tiedontuotannon välineiden merkitys esimerkiksi ympäristökiistojen sovittelun välineenä on kasvanut: päätöksenteon pohjaksi tuotetaan paitsi laskemia myös malleja ja skenaarioita sekä ylläpidetään tilastoja ja arkistoja. Tiedon legitiimiyys ei kuitenkaan ole ennalta päätettävissä, sillä sen arviointikriteerit voivat myös olla neuvottelun kohteena. Teknologia itse voi siis olla kiistanalainen, poliittinen käytäntö.

Alavuden tapauksessa laskenta myös mahdollisti ”normaalia” suuremman ja heterogeenisemmän joukon osallistumisen energiahuoltoa koskevaan päätöksentekoon. Kustannus-hyöty –laskenta tiedon tuotannon teknologiana siis avasi politiikan kenttää laajemmalle osallistujajoukolle.

Mahdollisuuksien resonanssi

Uusien toimintamahdollisuuksien avautuminen, liikkumavaran syntyminen, kuitoutui tapaustutkimuksissa käytäntöjen synnyttämään tuotannolliseen perustaan. Periaatteessa mahdollisuudet ovat rajallisia tietyn teknologisen vyöhykkeen piirissä. Toiminnalliset siirtymät tällaisten vakiintuneiden toimintakenttien välillä voivat kuitenkin muuttaa näiden kenttien sisältämiä mahdollisuuksia.

Puuenergia on esimerkki resurssien hyödyntämisestä ristiin eri toimintakenttien välillä. Mahdollisuus hyödyntää puuenergiaa on sitoutuneena sekä energia-sektorin että metsätalouden tuotannolliseen perustaan. Tilanteessa, jossa metsätalouden mahdollisuudet, kuten puumarkkinoiden mielenkiinnon ulkopuolella sijaitsevat metsäkuviot, sattuvat kohtaamaan paikallisen energiahuollon mahdol-

lisuudet, kuten otollisen kunnaninsinöörin tai vanhenevan öljylaitteiston, avautuu uusi, kummastakin toimintakentästä voimansa imevä toiminta-avaruus. Paikalliset energiantuotantokäytännöt ovat edesauttaneet metsätalouden yleisemmän tason tavoitteiden, arvopuunkasvatuksen ja teollisen raaka-aineen tuotannon toteuttamista. Toisaalta kansallisen metsäpolitiikan kyvyttömyys ratkaista nuorten metsien kasvavaa harvennusrästiongelmää perinteisin keinoin on luonut tilaa paikalliselle energiantuotannolle ja edelleen kansallisten ilmastotavoitteiden toteuttamiselle. Näin yleiset tavoitteet ja paikalliset tavoitteet resonoivat keskenään tietyissä tilanteissa.

Kyse ei siis ole siitä, että ylemmän tason tavoite ohjaisi paikallisia tavoitteita. Vakiintuneiden toimintakenttien ja käytäntöjen lomaan kehkeytyneessä toiminta-avaruudessa muodostuu toiminnallisia kompetensseja, jotka vaikuttavat sekä energiasektorin että metsätalouden toimintoihin, niin paikallisella kuin kansallisellakin tasolla. Vakiintunut metsätalouden järjestelmä on sallinut metsänomistajille käytäntöjä, jotka se on aikaisemmin tiukasti sulkenut ulkopuolelleen. Metsänomistajien aloitteellisuudesta on tullut legitiimi tapa toimia metsätaloudessa, jossa perinteisesti on metsänomistajan toimintaa ohjattu teollisuuden tavoitteista käsin. Paikallisista tuotantokäytännöistä on tullut myös relevantti toteutusmalli puuenergiapolitiikassa, mihin viittaa projektiluonteinen edistämistyö eri organisaatioiden toimesta kansallisella ja EU-rahoituksella. Tästä on ollut seurauksena se, että metsätalouden arvopuun tuotantoon tähtäävä politiikka on joutunut perustelemaan itsensä uusin keinoin. Alueellisella tasolla tämä on näkynyt siinä, että paikallisten elinkeinojen kehittämisestä on tullut Metsäkeskusorganisaation tehtävä; tehtävä joka vahvistaa koko organisaation tarpeellisuutta (Leskinen 2006). Kansallisella tasolla tämä näkyy metsänhoitosuosituksen uudistamisena siten, että metsänomistaja voi valita, tuottaako hän mieluummin enemmän ainespuuta vaiko energiapuuta ja tukkia.

Mahdollisuuksien resonanssi toimintakenttien välisten siirtymien seurauksena ei siis ole tärkeää vain käytäntöjen uudistumisen kannalta, vaan ne tuottavat myös poliittista toimijuutta eli kykyä määritellä ongelmia uudella tavalla tai nostaa esiin päätöksentekoon uusia asioita.

Tästä on esimerkkinä myös Alavuden tapaus, jossa uusi toiminta-avaruus syntyi sekä tulkinnallisen vastakohta-avaruuden että pirstoutuneiden toimintakäytäntöjen limittyessä toisiinsa. Kiistatilanteessa kaksi erilaista kehystämisen tapaa, liiketaloudellinen ja aluetaloudellinen tulkintakehikko, limittyivät toisiinsa tavalla, joka teki päätöksentekotilanteesta hyvin monimutkaisen. Uusi, vaihtoehtoinen toimintamahdollisuus syntyi kehysten lomaan avautuneessa toiminta-avaruudessa, jossa liiketaloudelliset laskelmat vahvistivat aluetaloudellista tulkintakehystä ja aluetaloudelliset argumentit nojasivat osittain liiketaloudellisten laskelmien osoittamiin faktoihin. Tiedon tuotannon tekniikka, taloudellinen laskenta toimi päätöksentekotilanteessa yhtäältä pelkistämisen välineenä, mutta toisaalta tuotti päätöksenteon kompleksisia ehtoja, kun laskelmat alkoivat toimia vakiintuneiden kehysten yli. Tilanteen seurauksena poliittista toimivaltaa siirtyi taholta toiselle. Kun aikaisemmin lämpöyhtiön asioista oli pitkälti päätetty yhtiön hallituksessa, syntyi uusi tavoitteenasettelu julkisessa keskustelussa.

Kun politiikan käytäntöjä tutkitaan materiaalisesti välittyneinä, saadaan näkyviin poliittisen toimivallan hauraus. Kummassakin tapauksessa, niin Alavuden polttoainekiistassa että puuenergian tuotannossa, poliittinen toimijuus, kyky kyseenalaistaa ja avata keskustelua, muuntui käytäntöjen ja toiminnallisten siirtymien seurauksena.

Ohjaus ja valtaistuminen

Se, että käytäntöjen uusiutuminen johtaa myös toimivallan uudelleenmäärittymiseen, nostaa esiin kysymyksen poliittisen ohjauksen keinojen vaikuttavuudesta. Hierarkkisesti järjestynyt poliittinen ohjaus kohdentuu vakiintuneisiin teknologisiin vyöhykkeisiin, kuten kuntien kaukolämpöjärjestelmiin. Koordinaation mahdollisuus perustuu siihen, että toiminnallisten suhteiden kirjo on pelkistetty. Eri toimintakenttien keskenään resonoivat mahdollisuudet kuitenkin problematisoivat kysymyksen suorasta ohjauksesta. Jos toimintakyky on hajautuneena toimintaa ehdollistavien järjestysten vuorovaikutukseen, ei ehtoihin voida suoraan vaikuttaa. Rinnakkaiset koordinaation tavat voivat limittyä keskenään, jolloin toimijat voivat toimia vuorotellen eri tavoin koordinoituilla toiminnan kentillä. Ohjauksen vaikutukset tulkitaan ja ne toteutuvat osana monimutkaista vuorovaikutusta. Samalla kun asioita pyritään ohjaamaan tiettyyn suuntaan, avautuu siis mahdollisuuksia kulkea uusiin suuntiin.

Nuorten metsien harvennusrästit ovat esimerkki tilanteesta, jossa perinteinen resurssien käytön hallintajärjestelmä oli kykenemätön ratkaisemaan ongelmaa. Ratkaisu syntyi paikallisesti, kun energiasektorilla avautuneet mahdollisuudet (lämpöyrittäjämallin tuominen Suomeen ja sitä koskevan tieto-taidon kehittyminen Metsäkeskuksissa, tekniikan kehittyminen ja kuntien mielipideilmaston muutokset) ruokkivat metsäresurssien käytön uusia suuntia. Uudet käytännöt eivät sulautuneet vakiintuneeseen hallinnan järjestelmään, vaan muokkasivat ohjaussuhteita metsätalouden sisällä: metsänomistaja-lämpöyrittäjä ei ole pelkkä ohjauksen kohde, metsäpolitiikan toiminnallisten tavoitteiden toteuttaja, jonka toimintoja ohjataan ylhäältä käsin, vaan he itse osallistuvat metsätaloutta koskevien ongelmien määrittelyyn ja sitä kautta myös ratkaisuihin.

Ongelmanratkaisun epäonnistuminen perinteisen ohjauksen keinoin merkitsi myös sitä, että ongelman hallinnan poliittinen konteksti muuttui. Metsäpolitiikan ohjausjärjestelmän vertikaalisen vuorovaikutuksen sijaan toimijoiden välinen koherenssi syntyi paikallisessa toiminnassa, horisontaalisesti. Verkostovuorovaikutusten tarkastelu ristiriitoja sisältävinä eikä yhdenmukaisuutta luovina tekee tällaiset siirtymät näkyviksi. Puuenergian tuotannossa voitiin paikallisella tasolla luoda sellaisia luottamukseen perustuvia riippuvuussuhteita, joihin ongelmanratkaisussa voitiin nojata (ks. Hajer 2003). Paikallisten toiminnallisten suhteiden kautta syntyi siis ongelmanratkaisupotentiaalia vakiintuneiden hallinnollisten prosessien ulkopuolelle. Miten tällaisia valtaistumisen, toimintakyvyn rakentamiseen johtavia prosesseja voitaisiin tukea on vaikea kysymys. Koska luottamus

ei synny hallinnan rakenteesta, vaan itse prosessista, ei hierarkkisesta näkökulmasta ole helppo tunnistaa ja tukea prosesseja, jotka vahvistavat paikallista ongelmanratkaisukykyä. Olennaista on kuitenkin hallinnan teknologisen perustan muuntuvuuden hyväksyminen. Standardien kaksijakoisuus voi tuottaa uudenlaisia toiminnallisen koherenssin muotoja.

Ympäristöpolitiikassa teknologian tuottamia riskejä pyritään usein hallitsemaan kehittämällä lisää teknologisia välineitä, kuten teknologian arvioinnin proseduureja. Teknologia kutoutuu näin väistämättä ympäristöpoliittiseen ohjaukseen. Ohjauksen ja teknologian suhde avaa kuitenkin kysymyksiä itse ohjauksen luonteesta ja mahdollisuuksista. Teknologia, kuten viljelymetsätalouden metsänkasvatusmalli, voi olla ohjauksen väline, mutta se voi myös itse problematisoitua. Tällöin uudelleen arvioinnin kohteeksi joutuu paitsi se, mikä on paras ratkaisukeino, myös se, mikä oikeastaan onkaan tavoite. Tällä kysymyksellä on myös laajempi viitekehys, kuten Wynne (2002) on osoittanut: kyse on teknologian (ja samalla myös hallinnan ja ohjauksen) institutionaalisen perustan hyväksyttävyydestä.

Toimintapolitiikan politiikka

Politiikan toimeenpanon seurauksena syntyvät ristiriitaiset käytännöt saattavat toimia lähtölaukauksena politiikan tavoitteiden uudelleen arvioimiselle. Toimintapolitiikkojen analyysiin ja hallinnon laatimien kriteerien seuraamiseen keskittyvä ympäristöpolitiikka, kuten myös innovaatioihin keskittyvä teknologiapolitiikka, on sokea politiikan epävarmuudelle, jota syntyy siitä, että paitsi itse ongelmat myös useat niiden ratkaisukeinot ovat luonteeltaan kiistanalaisia ja käytännöissä muuntuvia. Esimerkki hallinnan sokeasta pisteestä on puuenergian ilmastovetoinen edistämispolitiikka. Puuenergiaa tuetaan julkisin varoin eri lähteistä (KTM:n investointituet, MMM:n nuorten metsien harvennustuet ja hakkeen korjuu- ja kuljetustuet, EU:n rakennerahastotuet puuenergiahankkeille ja Tekesin teknologiaohjelmien rahoitus korjuu- ja polttoteknologian kehittämiseen). Tukipolitiikan yksi vahva peruste on ilmastopolitiikka. Ilmastokysymyksiin sidotun puuenergiapolitiikan näkökulmasta jokainen poltettu kuutiometri on yhtä arvokas ja auttaa täyttämään energiapolitiikan tavoitteita. Tavoitteiden toteutumista seurataan määrällisesti, jolloin painopiste on suuren mittakaavan ratkaisuisissa. Kuitenkin puuenergian hyödyntäminen suuressa mittakaavassa voi estää paikallisten toimeentulomahdollisuuksien kehittymisen, joka taas on esimerkiksi EU-tuella rahoitetun hanketoiminnan tavoitteena (Åkerman et al. 2005). Paikallisten toimeentulomahdollisuuksien – ja esimerkiksi laajemmin maaseutupolitiikan tavoitteiden – näkökulmasta on suuri merkitys, tuottaako energiaa metsäteollisuuden tytäryhtiö vai paikallinen lämpöyrittäjä. Energiapolitiikan sosiaalisen kestävyuden kannalta puuenergian tavoitteiden mittaaminen materiavirroissa, poltetuissa puukuutioissa, tuotettuina megawattitunteina tai vähentyneinä hiilidioksidipäästöinä, ei siten ole kovinkaan hyödyllistä.

Puuenergian teknologiapolitiikassa ja siihen liittyvässä ilmastopolitiikassa itse politiikka näyttäytyy lopputuloksina ja keinot, joilla asetettuihin tavoitteisiin päästään neutraaleina välineinä. Teknologiset innovaatiot, kuten laajamittaisen puuenergian hyödyntämisen mahdollistava teknologia, ovat kuitenkin kaikkea muuta kuin neutraaleja: niiden hyödyntäminen liittyy toimijoiden suhteisiin ja toimintamahdollisuuksiin. Metsäteollisuusvetoisessa puuenergiapolitiikassa ongelmanasettelut määräytyvät teollisuuden ehdoilla. Metsäteollisuuden kilpailukyvyyn ja markkina-aseman vahvistamisen kannalta on tärkeää saada hakkuutähderezerovi käyttöön. Näin ollen ilmastopolitiikan ja kilpailukyvyyn nimissä metsänomistajia on vaadittu luovuttamaan hakkuutähteensä vastikkeetta tai nimellistä korvausta vastaan. Samalla hiilidioksidipäästöjen alentamiseen tähtäävä ilmasto- ja puuenergiapolitiikka vahvistavat tietynlaista teknologiaan perustuvaa toiminnallista ja taloudellista järjestystä metsätaloudessa ja metsissä.

Hierarkkisessa politiikan toimintamallissa päätöksentekokoneisto ja implementointi ovat toisistaan irrallisia. Poliitiikan toteuttamisen seurauksena syntyneet keskenään ristiriitaiset puuenergian käytännöt kuitenkin politisoivat koko tavoitekentän. Per Mickwitz (2006, 70) on tuoreessa väitöskirjassaan edellyttänyt politiikan arvioinnin ulottamista juuri tämän kaltaisiin politiikan monimutkaisuudesta nouseviin sivuseurauksiin ja prosesseihin. Ongelmanmäärittelyjen muuntuminen implementoinnin yhteydessä viittaa myös perinteisten poliittisten instituutioiden toiminnan epäsynkroniaan: poliittiset ongelmat ja asialistat voivat määrittyä myös perinteisten hallinnon alojen tai organisaatioiden ulottumattomissa. Hajer (2003) kutsuu tätä politiikan institutionaaliseksi epämääräisyydeksi.

Institutionaalinen epämääräisyys hämärtää tulkintaa teknologisen puskun, vakaiden instituutioiden ja sosiaalisten suhteiden, vaikutuksesta tekniikan kehitykseen. Vakiintuneiden politiikan instituutioiden tukema teknologiaohjelmien kautta toteutettu suuren mittakaavan puuenergiateknologian kehittäminen on tavallaan perustunut teknologisen puskun olemassa oloon: teolliseen metsänkäyttöön integroitunut puuenergian tuotanto perustuu metsätalouden vallitseviin institutionaalisiin rakenteisiin. Virallisen teknologiapolitiikan marginaalissa tapahtunut spontaani pienen mittakaavan puuenergian tuotantoteknologian kehittyminen taas on muuttanut koko puuenergiateknologian poliittista kenttää. Tunkeutumalla vaivihkaa osaksi Puuenergian teknologiaohjelmaa, pienen mittakaavan toiminta on raivannut itselleen elintilaa teknologisesta puskusta huolimatta.

Esimerkki osoittaa, että politiikan toimeenpano sisältää myös poliittista toimintaa. Tällaisessa poliittisessa toiminnassa toimintakyky kytkeytyy hierarkkisten rakenteiden ja hallinnan järjestelmien sijaan käytäntöihin. Käytäntöjen tutkiminen teknologiatutkimuksen näkökulmasta auttaa nostamaan esiin jännitteitä eri toimijapositionien välillä. Kun mahdollisuudet, joita teknologinen vyöhyke tai siihen kohdistuva toimintapolitiikka tarjoaa eri käytäntöjen kautta siihen kytkeytyville toimijoille, poikkeavat suuresti toisistaan, on ymmärrettävää, että jännite laukaisee tavoitteiden ja ongelmanasetteluiden uudelleenmäärittelyn tarpeen.

Politiikan paikat ja toimijat

Tapausanalyysissä institutionalisoituneen politiikan rooli ei säilynyt politiikan käytännöissä vakiona. Ongelmien määrittely ja päätöksenteko eivät juurikaan tapahtuneet kunnanvaltuustoissa tai muiden perinteisten politiikan instituutioiden piirissä. Vaikka kaikissa tapauksissa kunnanvaltuustot olivatkin mukana energihuollon ongelmanratkaisutilanteissa, ei päätöksenteko tapahtunut yksinomaan valtuustoissa eivätkä poliittisen toiminnan tilanteet rajautuneet yksinomaan niiden sisään. Esimerkiksi Alavudella poliittinen prosessi lähti liikkeelle perinteiseen tapaan valtuustoaloitteena, mutta lopullinen kyky kyseenalaistaa, poliittinen toimivalta, syntyi vasta julkisessa prosessissa. Tuupovaarassa kunnanvaltuusto oli aloitteellinen energihuollon polttoainekysymyksessä ja loi siten vahvan edellytyksen uuden käytännön syntymiselle. Se, mitä tästä seurasi, ei kuitenkaan ollut valtuuston käsissä. Kankaanpäässä kunnallinen päätöksenteko oli melkein kokonaan siirtynyt ”laboratorioon”, teknologisen kehittämisen kentälle ja Kangasalla harjulle. Tapauksissa perinteiset poliittiset instituutiot olivat siis mukana politiikan tekemisessä, vaikkakin uusin tavoin. Alavudella käytiin tiukka väantö lämpöyhtiön hallituksen vaihtoiheen, jolloin normaali päätöksenteon järjestys asettui kyseenalaiseksi ja valtuuston (myös lämpöyhtiön omistajan edustajana) täytyi hankkia auktoriteettinsa. Kangasalla taas ”valtuustossa” tapahtui radikaali valtasuhteiden muutos uusien ”valtuutettujen” myötä, kun päätöksentekoon tuli osallisiksi historiallisia henkilöitä ja tapahtumia.

Tuupovaaran energiaosuuskunta ja puuenergian tuotantokäytännöt nostavat esiin hyvin myös sen, että politiikan paikka voi irtautua täysin perinteisen politiikan instituutioista. Kysymys ei ollut teknologiaa koskevasta kiistatilanteesta, vaan merkitysten rakentamisen prosessit olivat sidoksissa tuotantokäytäntöihin. Uusien käytäntöjen rakentuminen on mahdollistanut metsätalouden standardien ja mallien kyseenalaistamisen, ei kiistäen, vaan uudistaen. Puuenergian poliittinen toiminta-avaruus onkin erityisen mielenkiintoinen siksi, että se ei ole edellyttänyt metsätalouden ongelmien julkista artikulointia. Ongelmien olemassaolo on tehty näkyväksi harjoittamalla toisenlaista metsätaloutta. Poliittisen toimivallan tarkasteleminen tuotantokäytäntöjen kautta toteutuvana muuttaa siis myös ajatusta politiikan muodosta tuomalla siihen aineen tai käytännön kautta argumentoinnin tapoja (ks. myös Palmroth 2004).

Poliittisten toimintatilanteiden muutokset pakottavat pohtimaan myös sitä, mitä politiikkaan osallistuminen tarkoittaa. Teknologiatutkimuksen piirissä varsinkin feministisen perinteen myötä ovat nousseet esiin vaatimukset teknologian kehityksen ja käyttöönoton demokratisoimisesta: teknologiaa koskeviin päätöksiin osallistuvien joukkoa tulisi laajentaa, jotta teknologian haittavaikutuksia voitaisiin yhteiskunnassa paremmin ennakoida. Tämän kaltaiset vaatimukset korostuvat monissa uusissa, suurissa riskejä tuottavissa teknologioita koskevissa keskusteluissa. Osallistumista pohditaan siitä näkökulmasta, millä ryhmällä on valtaa ja kuka teknologioita koskevissa päätöksentekotilanteissa toimii ja on oikeutettu toimimaan. Tämänkaltaisella pohdinnalla on kiintoisa yhteys myös kunta-

demokratian kehittämiseen. Tämä on perinteisesti painottunut institutionalisoituneiden osallistumisen muotojen tehostamiseen, mielipiteiden tiedusteluun, tiedotukseen ja esimerkiksi neuvoa-antaviin kansanäänestyksiin. Gomart ja Hajer (2003, 36) korostavat, että tällöin yksilöiden oletetaan olevan poliittisia toimijoita, jos he kykenevät tietynlaiseen toimintaan: puhumaan, neuvottelemaan ja valitsemaan rationaalisesti. Osallistuminen rajataan tiettyihin muotoihin (suullinen tai kirjallinen palaute) sekä tiettyihin asioihin (asiat, jotka hallinnon prosessissa edellyttävät kuntalaisten palautetta).

Teknologian performatiivisuuden näkökulmasta osallistumisen muodot tuottavat erilaista poliittista toimijuutta. Esimerkiksi mielipiteitä kysytään ennalta määritettyihin kysymyksenasetteluihin, mutta on poliittisen toimijuuden kannalta on aivan eri asia kyetä vaikuttamaan kysymyksenasetteluiden ja asialistojen muodostumiseen. Poliittista toimintakykyä tuottavat toiminnalliset suhteet nousevat tällöin avainasemaan.

Kangasalan tapaus on ääriesimerkki poliittisen toimintakyvyn hajautumisesta toiminnallisiin suhteisiin: Kuohunharjun poliittinen toimijuus on ymmärrettävissä sen osallisuutena kunnan energiahuollon järjestämistä koskevan kysymyksenasettelun muutoksessa sekä kunnan päättäjien ympäristöpoliittisen toimijuuden rakentumisessa. Tämä merkitsee sitä, että esimerkiksi poliittista osallistumista ei voida tarkastella vain ihmisryhmien osallisuutena käytännöissä. Tässä mielessä Kangasalan ja myös Alavuden tapaus, jossa laskemat avasivat poliittista kenttää uusille toimijoille, rinnastuvat Hinchliffen (2001) BSE -esimerkkiin, jossa ei-inhimillinen toimija demokratisoi ja avasi poliittista prosessia uudella tavalla määrittelemällä uudelleen toimintakykyä, kyseenalaistamalla (tieteeseen perustuvan) asiantuntija-aseman.

Teknologia puuttuu siis politiikan tekemiseen, mutta kuka kantaa vastuun, kun harjut päättävät energiapolitiikan linjoista tai laskelmien toimivalta johtaa energian hinnan kallistumiseen kuten Alavudella, jossa kuluttajat maksavat Suomen kalleinta kaukolämmön hintaa? On selvää, että toimijaverkoissa syntyville toimijoille ei voi säilyttää vastuuta samaan tapaan kuin perinteisen, intentionaalisuuteen nojaavan toimijakäsityksen perusteella. Sen tavoitteena onkin auttaa ymmärtämään ehtoja, joiden nojalla vastuu toteutuu ja näin arvioimaan prosessia, joka on vaikuttanut seurausten syntymiseen. Näin ollen voidaan monipuolisemmin ymmärtää niitä tekijöitä, joiden kautta mahdollisuudet vaikuttaa teknologian muovautumiseen avautuvat. Toimijuuden analysointi käytäntöihin ja toiminnallisiin suhteisiin kutoutuneena toimintakykenä auttaa tarkastelemaan poliittista toimijuutta tilannesidonnaisena ilmiönä, ei politiikan institutionalisoituneille kentille sidottuna ominaisuutena. Päättäjät voivat joutua perustelemaan ja rakentamaan toimivaltansa yhä uudelleen. Nämä toimivallan rakentamisen prosessit synnyttävät myös vastuuta.

Lähteet

- Akrich, Madeleine & Latour, Bruno (1992) A summary of a convenient vocabulary for the semiotics of human and nonhuman assemblies. Teoksessa Bijker, Wiebe & Law, John (toim.) *Shaping technology, building society: Studies in sociotechnical change*, 259–264. MIT Press, Cambridge.
- Allen, John (1999) Spatial assemblages of power: from domination to empowerment. Teoksessa Massey, Doreen, Allen, John & Sarre, Paul (toim.) *Human Geography Today*, 194-218. Polity Press, Cambridge.
- Allen, John (2000) Power/economic knowledge. Symbolic and spatial formations. Teoksessa Bryson, John R, Daniels, Paul W, Henry, Nick, Pollard, Jane *Knowledge, space, economy*, 15-33. Routledge, London.
- Barnes, Trevor (2001) Performing economic geography: two men, two books, and a cast of thousands. *Environment and Planning A* 34, 487-512.
- Barry, Andrew (2001) *Political Machines. Governing a Technological Society*. Athlone Press, London.
- Bijker, Wiebe (1995) *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*. MIT Press, Cambridge.
- Bijker, Wiebe, Hughes, Thomas & Pinch, Trevor (1987) (toim.) *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge.
- Bijker, Wiebe & Law, John (1992) (toim) *Shaping Technology/Building Society*. MIT Press, Cambridge.
- Bloor, David (1999). Anti-Latour. *Studies in History and Philosophy of Science*, 30 (1), 81-112.
- Bruun, Henrik & Hukkinen, Janne (2003) Crossing boundaries: An Integrative framework for studying technological change. *Social Studies of Science* 33 (1), 95-116.
- Callon Michel (1986) Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of St. Brieux Bay. Teoksessa Law, John (toim.) *Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge?*, 196-233. Routledge, London.
- Callon, Michel & Latour, Bruno (1981) Unscrewing the big leviathan: How do actors macrostructure reality. Teoksessa Knorr, Karin & Cicourel, A. (toim.) *Advances in social theory and methodology toward an integration of micro and macro sociologies*. Routledge and Kegan Paul, London.
- Callon, Michel & Latour, Bruno (1992). Don't Throw the Baby Out with the Bath School! A Reply to Collins And Yearley. Teoksessa Pickering, A. (toim) *Science as Practice and Culture*. The University of Chicago Press, Chicago, 343-368.

- Castree, Noel (2003) Environmental Issues: relational ontologies and hybrid politics. *Progress in Human Geography* 27 (2), 203-211.
- Collins, Harry & Yearley, Steven (1992). Epistemological Chicken. Teoksessa Pickering, A. (toim). *Science as Practice and Culture*. The University of Chicago Press, Chicago, 301-326.
- Demeritt, David (1998) Science, social constructivism and nature. Teoksessa Braun, Bruce & Castree, Noel (toim.) *Remaking reality. Nature at the millennium*, 173-193. Routledge, London
- Ellul, Jacques (1964) *The Technological Society*. Vintage, New York.
- Elovaara, Pirjo (2004). Angels in Unstable Material Relations: Stories of Information Technology. Dissertation Series No 2, Karlskrona: Blekinge Institute of Technology.
- Featherstone, David (2004) Spatial relations and the materialities of political conflict: the construction of entangled political identities in the London and Newcastle Port Strikes of 1768. *Geoforum* 35 (6), 701-711.
- Fischer, Frank and Forester, John (1993) *The Argumentative Turn in Policy Analysis and Planning*. Duke University Press, Durham.
- Flyvbjerg, Bent (2001) *Making social science matter. Why social inquiry fails and how it can succeed again*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Garfinkel, Alan (1981) *The Forms of Explanation. Rethinking the Questions in Social Theory*. Yale University Press, New Haven and London.
- Gomart Emilie & Hajer Maarten (2003) Is *That* Politics? For an Inquiry Into Forms in Contemporary Politics. Teoksessa Joerges, B. & Nowotny, Helga (toim.) *Social Studies of Science and Technology: Looking Back Ahead*, 33-61. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht).
- Hacking, Ian (1992) The Self-Vindication of the Laboratory Sciences. Teoksessa Pickering, Andrew (toim.) *Science as Practice and Culture*. University of Chicago Press, Chicago.
- Haila, Yrjö (2001) Johdanto: Mikä ympäristö? Teoksessa Haila, Y. & P. Jokinen (toim) *Ympäristöpolitiikka. Mikä ympäristö, kenen politiikka?*, 9-20 Vastapaino, Tampere.
- Haila, Yrjö & Dyke, Chuck (2006) Introduction: What to Say about Nature's "Speech" Teoksessa Haila, Y. & Dyke, C. (toim.) *How Nature Speaks: The Dynamics of Human Ecological Condition*, 1-48. Duke University Press, Durham.
- Hajer, Maarten (2003) A frame in the fields: policymaking and the reinvention of politics. Teoksessa Hajer, M. & H. Wagenaar (toim.) *Deliberative policy analysis. Understanding Governance in the Network Society*, 88-110 Cambridge University Press, Cambridge.
- Hajer, Maarten & Wagenaar, Hendrik (2003) Introduction. Teoksessa Hajer, Maarten & Wagenaar, Hendrik (toim.) *Deliberative Policy Analysis. Understanding Governance in the Network Society*, 1-30. Cambridge University Press, Cambridge.
- Haraway, Donna (1992) The promises of monsters: A Regenerative politics for inappropriate/d others. Teoksessa Grossberg, Lawrence, Nelson, Cary & Treichler, Paula A. (toim.) *Cultural Studies* Routledge, New York.

- Haraway, Donna (2004) Cyborgs to companion species: Reconfiguring kinship in technoscience. Teoksessa Ihde, Don & Selinger, Evan (toim.) *Chasing Technoscience. Matrix for Reality*, 58-82. Indiana University Press, Bloomington.
- Henning, Annette (2000) *Ambiguous artefacts. Solar collectors in Swedish contexts. On processes of cultural modification*. Stockholm Studies in Social Anthropology, 44. Stockholm University, Stockholm.
- Hinchliffe, Steve (1996) Technology, power, and space – the means and ends of geographies of technology. *Environment and Planning D: Society and Space* 14, 659-682
- Hinchliffe, Steve (2001) Indeterminacy in-decisions – science, policy and politics in the BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy) crisis. *Transactions of the Institute of British Geographers* 26: 182-204.
- Hitchings, Russell (2003) People, plants and performance: on actor network theory and the material pleasures of the private garden. *Social and Cultural Geography* 4 (1), 99-113
- Hughes, Thomas P (1983) *Networks of Power*. Johns Hopkins University, Baltimore.
- Hughes, Thomas P. (1995) Technological momentum. Teoksessa Smith, Merritt R. & Marx, Leo (toim.) *Does Technology Drive History? The Dilemma of Technological Determinism*, 101-113. MIT Press, Cambridge.
- Hutchins, Edwin (1996) *Cognition in the Wild*. MIT Press, Cambridge.
- Hård, Mikael & Jamison, Andrew (1998) Conceptual framework: Technology debates as appropriation process. Teoksessa Hård, Mikael & Jamison, Andrew (toim.) *The Intellectual Appropriation of Technology. Discourses on Modernity, 1900-1939*, 1-16. MIT Press, Cambridge.
- Ihde, Don & Selinger, Evan (2004) (toim.) *Chasing Technoscience. Matrix for Materiality*. Indiana University Press, Bloomington.
- Jokinen, Ari (2004) *Luonnonvarojen käytön ja dynamiikan hallinta yksityis- mailla*. Acta Universitatis Tamperensis 1045. Tampere University Press, Tampere.
- Jørgensen, Ulrik & Karnøe, Peter (1995) The danish wind-turbine story: Technical solutions to political visions? Teoksessa Rip, Arie, Misa, Thomas J. & Schot, Johan (toim.) *Managing Technology in Society. The Approach of Constructive Technology Assessment*, 57-81. Pinter Publishers, London.
- Kivisaari, Sirkku & Lovio, Raimo (2000) Tuottajan, käyttäjän ja yhteiskunnan vuorovaikutus teknologian muutoksen suuntaajana. Teoksessa Lemola, Tarmo (toim.) *Näkökulmia teknologiaan*, 218-241. Gaudeamus, Helsinki.
- de Laet Marianne, Mol Annemarie (2000) The Zimbabwe Bush Pump: Mechanics of a fluid technology. *Social Studies of Science* 30 (2), 225–263
- Laine, Markus & Peltonen, Lasse (2003) Ympäristökysymys ja aseveliakseli. Ympäristöasioiden politisoituminen Tampereella. Tampere University Press, Tampere.
- Landström, Catharine (1998) *Every-Day Actor-Network. Stories about Locals and Globals in Molecular Biology*. Göteborg University, Göteborg.

- Latour Bruno (1987) *Science in Action. How to follow scientists and engineers through society*. Open University Press, Milton.
- Latour, Bruno (1988a) *The Pasteurization of France*. Harvard University Press, Cambridge.
- Latour, Bruno (1988b) Mixing humans and nonhumans together: the sociology of a door-closer. *Social Problems* 35 (3), 298-310.
- Latour Bruno (1999a) *Pandora's Hope. Essays on the reality of science studies*. Harvard University Press, London.
- Latour, Bruno (1999b). For David Bloor... and Beyond: a Reply to David Bloor's 'Anti-Latour'. *Studies in History and Philosophy of Science* 30 (1), 113-129.
- Latour, Bruno (2004) The Promises of Constructivism. Teoksessa Ihde, Don & Selinger, Evan (toim.) *Chasing Technoscience. Matrix for Materiality*, 27-46. Indiana University Press, Bloomington.
- Latour, Bruno & Woolgar, Steve (1979). *Laboratory life. The Social Construction of Scientific Facts*. SAGE Publications, Beverly Hills.
- Law, John (1999) After ANT: complexity, naming and topology. Teoksessa Law, John & Hassard, John (toim.) *Actor network theory and after*, 1-14. Blackwell Publishers, Oxford.
- Lehtonen, Turo-Kimmo (2004) Yhteiskunta välityksinä ja koetuksina: Bruno Latour ja kollektiivin kokoonpaneminen. Teoksessa Rahkonen, Keijo (toim.) *Sosiologisia nykykeskusteluja*, 166-205. Gaudeamus, Helsinki.
- Leino, Helena (2006) Kansalaisosallistuminen ja kaupunkisuunnittelun dynamiikka. *Acta Universitatis Tamperensis* 1134. Tampere University Press, Tampere.
- Leskinen, Leena A. (2006) Adaptation of the regional forestry administration to national forest, climate change and rural development policies in Finland. *Small-scale Forest Economics, Management and Policy* 5 (2), 231-247.
- Leskinen, Leena A., Peltola, Taru & Åkerman, Maria (2006) Puuenergia, metsätalouden toimintakentän muutos ja sosiaalinen kestävyys. *Metsätieteen aikakauskirja* 2/2006, 293-304.
- MacKenzie, Donald & Wajcman Judy (1999) (toim.) *The Social Shaping of Technology*. 2nd edition. Open University Press, Milton Keynes.
- MacMillan, Thomas (2002) Tales of power in biotechnology regulation: the EU ban on BST. *Geoforum* 34, 187-201.
- Markussen, Randi, Olesen, Finn & Lykke, Nina (2004) Interview with Donna Haraway. Teoksessa Ihde, Don & Selinger, Evan (toim.) *Chasing Technoscience. Matrix for Materiality*, 47-57. Indiana University Press, Bloomington.
- Michelsen, Karl-Erik (2000) Onko teknologialla menneisyyttä? Pohdintoja teknologian historiasta ja sen tutkimisesta. Teoksessa Lemola, Tarmo (toim.) *Näkökulmia teknologiaan*, 62-89. Gaudeamus, Helsinki.
- Mickwitz, Per (2006) *Environmental Policy Evaluation: Concepts and Practice*. Commentationes Scientiarum Socialium 66. The Finnish Society of Sciences and Letters, Helsinki.

- Mol, Annemarie (1999) Ontological politics. A word and some questions. Teoksessa Law, John & Hassard, John (toim.) *Actor network theory and after*, 74-89. Blackwell Publishers, Oxford.
- Mol, Annemarie (2002) *The Body Multiple: Ontology in Medical Practice*. Duke University Press, Durham.
- Mol, Annemarie & Law, John (2002) Complexities: An Introduction. Teoksessa Law, John & Mol, Annemarie (toim.) *Complexities. Social Studies of Knowledge Practices*, 1-22. Duke University Press, Durham.
- Mol, Annemarie and Mesman, Jessica (1996) Neonatal food and the politics of theory: Some questions of method. *Social Studies of Science* 26 (2), 419-444.
- Mumford, L. (1934). *Technics and Civilization*. Harcourt Brace and World.
- Murdoch, Jonathan & Marsden Terry (1995) The spatialization of politics: local and national actor-spaces in environmental conflict. *Transactions of the Institute of British Geographers* 20, 368-380.
- Nielsen Hvidtfelt, Kristian (2001) *Tilting at windmills. On Actor-worlds, sociologies, and techno-economic networks of wind power in Denmark, 1974-1999*. University of Aarhus, Copenhagen Business School.
- Næsje, Pål (2000) *Pumps and Circumstances. The political configuration of heat pump technology in Norway*. Norwegian University for Science and Technology, Department of Sociology and Political Science, report no. 46.
- Palmroth, Aino (2004) *Käännösten kautta kollektiiviin. Tuuliosuuskunnat toimijaverkkoina*. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Sciences 241. Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä.
- Palonen, Kari (1993) Introduction: from policy to polity and politicking and politicization. Teoksessa Palonen, K. & Parvikko, T. (toim) *Reading the Political. Exploring the Margins of Politics*. The Finnish Political Science Association, Tampere, s. 6-16.
- Peltola, Taru (2003a). *Hyvä/Paha energiantuotanto. Ympäristöpoliittinen liikku-mavara paikallisissa energiahuoltoa koskevissa valinnoissa*. Lisensiaattitutkimus, Tampereen yliopisto.
- Peltola Taru (2003b) Puuenergiahankeet ja paikallislähtöinen kehittäminen. Megawattitunteja, työtä, harvennusrästejä vai hiilidioksidia? Teoksessa Riu-kulehto, Sulevi & Tuovinen, Anne (toim.) *Aluekehityksen todellisuus*, 75-91. Helsingin yliopiston Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus Seinäjoki, Seinäjoki.
- Pickering, Andrew (1992) From Science as Knowledge to Science as Practice. Teoksessa Pickering, Andrew (toim.) *Science as Practice and Culture*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Ragin, Charles (1992) Introduction: Cases of "What is a Case?" Teoksessa Charles Ragin & Howard Becker (toim.) *What is a Case. Exploring the foundations of social inquiry*, 1-17. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rip, Arie, Misa, Thomas J. & Schot, Johan (eds) (1995). *Managing Technology in Society. The Approach of Constructive Technology Assessment*. Pinter Publishers: London and New York.

- Smith, Merritt R. (1994) Technological determinism in American culture. Teoksessa Smith, Merritt R. & Marx, Leo (toim.) *Does Technology Drive History? The Dilemma of Technological Determinism*, 1-35. MIT Press, Cambridge.
- Star, Susan Leigh (1991) Power, technologies and the phenomenology of conventions: on being allergic to onions. Teoksessa Law, John (toim.) *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination*, 26-56. Routledge, London.
- Star, Susan Leigh & Griesemer, James R. (1989) Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. *Social Studies of Science* 19, 387-420.
- Strathern, Marilyn (1991). *Partial connections*. Rowman and Littlefield, Savage.
- Tahvanainen, Timo (2004) Metsähake ja puukauppa. Teoksessa Harstela, Pertti (toim.) *Metsähake ja metsätalous*, 37-48. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 913, Metsäntutkimuslaitos, Jyväskylä.
- Walton, John (1992) Making the theoretical case. Teoksessa Charles Ragin & Howard Becker (toim.) *What is a Case. Exploring the foundations of social inquiry*, 121-137. Cambridge University Press, Cambridge.
- Wessberg, Nina (1999) Paikalliset lämpökeskus- ja voimalaitospäätökset Suomen energiantuotantosysteemissä. Energiantuotannon yhteiskunnallisuus ja ympäristökysymys. Tampereen Yliopisto, Aluetieteen ja ympäristöpolitiikan laitos, lisensiaattitutkimus.
- Wessberg, Nina (2002) Local decisions in the Finnish energy production network – a socio-technical perspective. *Landscape and Urban Planning* 61 (2-4), 137-146.
- Whatmore, Sarah (2002) *Hybrid Geographies. Natures, Cultures, Spaces*. Sage Publications, London.
- Winner, Langdon (1977) *Autonomous Technology. Technics-out-of-control as a Theme in Political Thought*. The MIT Press, Cambridge.
- Winner, Langdon (1999) Do Artefacts Have Politics? Teoksessa MacKenzie, Donald & Wajcman, Judy (1999) (toim.) *The Social Shaping of Technology*, 28-40, 2nd edition. Open University Press, Buckingham.
- Woods, Michael (2003) Conflicting environmental visions of the rural: windfarm development in Mid Wales. *Sociologica Ruralis* 43 (3), 271-288.
- Wynne, Brian (2002) Risk and Environment as Legitimatory Discourses of Technology: Reflexivity Inside Out? *Current Sociology* 50 (3): 459-477.
- Åkerman, Maria (2005) Risusavotasta maaseudun teknologiaihmeeseen: puun energiakäyttöä tukevat "käännökset" metsätalouden, energiapolitiikan ja maaseutupolitiikan kentillä. *Alue ja Ympäristö* 34 (1), 30-41.
- Åkerman, Maria (2006) *Tiedon tuotannon käytännöt ja ympäristöpoliittinen toimijuus: rajaamisen ja yhdistämisen politiikkaa*. Acta Universitatis Tamperensis 1139. Tampere University Press, Tampere.
- Åkerman, Maria & Jänis, Laura (2005) Lähienergiaa puusta – maatalouden ja energiantuotannon synergiaeduista voimaa maaseudun kehitykseen. *Maaseudun Uusi Aika* 13 (3), 41-48.

- Åkerman Maria, Kaljonen Minna & Peltola, Taru (2005) Integrating environmental policies into local practices: the politics of agri-environmental and energy policies in rural Finland. *Local Environment* 10 (6), 595-611.
- Åkerman Maria & Peltola Taru (2006) Constituting the space for decision making – Conflicting calculations in a dispute over fuel choice at a local heating plant. *Geoforum* 37 (5), 779-789.
- Åkerman, Maria, Peltola, Taru & Toppinen, Aino (2007). Intersecting temporal and spatial horizons of natural resource use: The emergence of alternative practices of forestry in Finland. Käsikirjoitus.

Calculating the Futures

Stability and Change in a Local Energy Production System

Taru Peltola

ENERGY, OR MORE PRECISELY, the change of energy from a more intensive to a less intensive form, drives the world. This is equally true of the human world as of the rest of nature. A major trend in the history of human societies has been the acquisition of more efficient sources of energy. A new source of energy never comes alone, however. An immediate consequence is that sink problems accentuate: the energy used by the human community dissipates somewhere. As pointed out in the introduction by Haila and Dyke, there is nothing specifically human about sinks. Quite the contrary, every process in nature requires a sink, too.

I am not primarily interested in energy sinks in this essay, however. I focus on the social organization of a particular energy production system. Systematic utilization of modern sources of energy requires social and economic supporting networks. Hence, another consequence of adopting a new source of energy is the creation of a novel social field of power. Thomas Hughes (1983) presented a classic analysis of this aspect of industrial-scale energy production systems. The case I explore is much smaller in scale. I analyze the development of a district heating system in the administrative and commercial center of a Finnish rural municipality, Alavus, located in central Finland. The case brings to the foreground several elements that are characteristic of energy production more generally: synchronization of several types of activities, controversies over criteria to use in assessing the system, and political tensions arising from the symbolic meanings attached to the system.

The particular aspect I analyze is a political controversy concerning fuel choice.¹ The district heating system in Alavus was built during the 1980s. It was based on a widely used heavy fuel oil technology. How-

ever, soon after the heating system was completed in the early 1990s, the fuel choice was disputed. A group of local politicians, mainly representatives of forest owners and farmers, demanded that the perfectly functioning heating system be replaced with a new one in which domestic fuels (wood and peat) could be utilized. The initiative was the beginning of a dispute over the future of the heating system between the wood fuel advocates and the management of the heating system.

In the conflict, the focus was not on the technical details of the system; rather, the choice of fuel became a socioeconomic question. The supporters of domestic fuels called into question the conventional principles of engineering and business management by arguing that the fuel choice should be reconsidered within the broader setting of the local economy and livelihood. Therefore, the debate following the initiative was primarily about standards, norms, and techniques that were used when evaluating the heating activities or technological choices. These form the category of "proper," with which Mary Douglas (1992, 134) has analyzed the cultural patterns of decision making. Douglas is especially interested in how the category of proper gets its content in particular situations. She reminds us that normative principles change as a result of normative debates in which the stability and legitimacy of social and institutional arrangements are questioned.

In Alavus, the disputing parties defined "proper heating" in contrasting ways. During the first ten years of heating, the fuel oil system gained a legitimate position as a reliable energy production unit from the perspective of everyday heating management. On the other hand, it had become a part of municipal services and local economy through a constant flow of information and money. The system developed capacities that could be recognized by both the wood fuel advocates and the heating management.

In my analysis of the debate, I use the concept of *contrast space* (A. Garfinkel 1981) to trace the conflicting frameworks within which the local decision makers evaluated heating technologies. Garfinkel (28) uses the concept of contrast space to clarify how explanation always takes place within a specific space of alternatives that determines what kind of explanation makes sense. I use the concept to specify the relevant alternatives in the choices about heating that were made in Alavus: the meaningfulness of the fuel choices was based on contrasting perspectives on the future of the heating system. "Proper" in heating was

neither a fixed category nor taken for granted, but was justified by contradictory arguments by the opposing parties.

In this essay I first summarize the construction of the district heating system in Alavus and name the routines that facilitated the stabilization of the system by the early 1990s. When the system was challenged, alternative calculations of profitability played a central role in the arguments the main actors used to support the fuel choices. Then, I analyze the connections between the abstract calculations and material and social practices in heating and specify the historically formed setting for the particular ways of thinking. I return to the redefinition of the norms and standards in district heating and, finally, I deal with the question of flexibility and reliability in local energy production and delivery systems.

CONSTRUCTION OF THE DISTRICT HEATING SYSTEM IN ALAVUS

Technically, a district heating system consists of power plants and a network of pipelines that delivers heated water from the plants to warm up a large number of buildings in the surroundings. The system offers many advantages in urban areas. The process of energy conversion results in less pollution and savings in fuel costs because burning is more complete in a large boiler than in numerous small ones. However, the construction of a heating network is expensive. This is why district heating usually is publicly funded. In Finland, district heating became common in the 1970s, when the state allocated investment subsidies for municipalities. The building of district heating systems was seen as a means to save energy after the oil crises. Therefore, the new technology was adopted even in small towns.

The development of the district heating system in Alavus was quite typical. The local heating company, founded in the late 1970s, was municipally owned. The building of the system began in 1980 and expanded rapidly during the decade. In the beginning, the heating network covered a few of the larger buildings, mainly public premises such as the hospital and schools. By 1986 the length of the heating network had tripled from the first stage. The investments were mainly financed by loans secured by the city. Table 1 illustrates the physical expansion of the heating network and the increasing economic activities. It also shows a common structure of investments in heating, in

Table 1. Statistics of the Growth of the District Heating System in Alavus.

Year	Network km	Clients	Debt (million FIM)	Invoicing (million FIM)
1980	3.6	23	n/a	n/a
1981	5.4	47	n/a	n/a
1982	6.7	59	4.5	n/a
1983	7.8	64	4.6	2.8
1984	8.6	74	5.4	3.3
1985	9.7	79	8.2	4.3
1986	10.4	84	7.8	3.3
1987	11.1	87	n/a	3.7
1988	11.3	88	n/a	4.0
1989	11.8	94	n/a	4.2
1990	11.9	96	11.6	5.0
1991	11.9	96	12.0	5.0

Source: Alavuden Lämpö Oy (the heating company), annual reports 1982–1997.

which the incomes lagged behind the investment costs: the amount of debt increased parallel to the expanding network, but invoicing barely doubled during the first decade.

In the beginning of the 1990s, the growth of the system stopped. The system consisted of four boilers (three fixed units of 6 megawatts [MW], 2 MW, and 4 MW and one movable unit of 4 MW) and nearly 12 kilometers of pipelines. The heating company had ninety-six clients and delivered heat to 1,400 inhabitants.

Heavy fuel oil was chosen as the fuel in Alavus, in line with most other Finnish municipalities building district heating in the 1970s and 1980s. The state-owned oil company Neste played a significant role in the choice. It offered a predesigned system including boilers, networks, and fuel from a single supplier. The technology marketed by Neste made oil an easy and reliable choice for municipalities, which had little expertise in energy production. Moreover, there were few options available at the time when district heating began to spread in Finland. Boilers for solid fuels were only beginning to be developed, and there were many uncertainties related to their use. Coal was and still is used in a few of the larger power plants but was not seriously considered for use in the smaller units. The price of oil began to drop in the early 1980s,

and as a consequence, oil became commonly used as fuel in heating: in 1995, there were almost 300 district heating units using fuel oil in Finland (Wessberg 1999).²

However, the discussion of alternative fuels had touched Alavus: when the decision to build the district heating system was made, the city wished that the fuel could be changed within the first five years. Local politicians planned to follow one of the neighboring towns, Virrat, which was pioneering wood fuels.

STABILIZATION AND ROUTINIZATION OF DISTRICT HEATING

Besides the technical structure, heating required various daily routines. The functioning district heating system was maintained by parallel circulations of material substance and money. The heating company in Alavus bought fuel from the Neste oil company. Hot water was circulated in pipelines and delivered to clients who paid for it. With the money the heating company was able to buy more fuel and run the routines. The staff of the heating company maintaining this circulation consisted of three full-time employees, a manager, a secretary, and a maintenance man, and one part-time employee for backup.

Routinization of activities is important for the stability of a technological system. Routines enable the successful operation of an organization because it is wise to stabilize, normalize, or standardize what functions in particular circumstances (Nelson and Winter 1982). Therefore, routines are an important storage of operational knowledge, and as such they tend to maintain the system. In Alavus, the routinization of activities was a guarantee of the continuous availability of heat, and thus the reliability of the system. From the perspective of daily management of heating, the goal to change the fuel started to appear risky without an alternative production and delivery network. Therefore, the company management abandoned the plan: it was not wise to change a functioning system one has learned to cope with.

The stability of the system was not only a local achievement. The delivery of fuel oil was reliable due to established market relations, stable actors, and rules of operation. The maturity and stability of the technology was an asset for Neste, which could successfully expand its business and strengthen its position in the energy market.

However, when the local heating activities in Alavus developed into routines, they also became differentiated despite the small size of the heating company. Two distinct but equally necessary routines seemed to be important. First, technical routines aimed at securing the uninterrupted operation of the technical devices. The equipment had to be regularly maintained to keep it in good order. Oil tanks were filled a few times a year. Although the heating system was automated and did not require continuous presence of the staff, the operation of the system had to be monitored. If something abnormal occurred, the staff was informed and could take the necessary actions.

Another important field of activity consisted of the economic and accounting routines necessary to secure the economy of the company. These included invoicing of the clients and discharging the payments. The staff had to monitor cash flows and ensure that the company was able to pay fuel bills. Moreover, the owner and other interest groups were informed through annual reports and financial accounts. Through these, economic information also flowed outside the company.

Thus, the heating activities were not confined to the heating company because the system was not a closed techno-economic unit. It was administered by a board of directors, mainly composed of local politicians representing the city as the owner of the company. Important decisions such as investments funded by loans were made by the city council in the public arena; less important choices, such as daily routines and repairs, were made within the company.

THE FUEL CHOICE CHALLENGED

A group of local politicians and members of city administration proposed in 1993 that the heating company in Alavus should be closed down and heating should be rearranged so that it was possible to use wood and peat as fuel. They released an initiative of a contract with the fuel company Vapo.³ The contract included selling the existing oil-driven plants to Vapo, which would, in turn, build a new solid fuel heating plant. The city would remain the owner of the pipelines and continue to deliver energy to the clients.

The initiative invoked resistance from the heating company and marked the beginning of a public dispute. The manager of the company

argued that there was no need for change because everything was functioning well (*Viiskunta* [the local newspaper] 4 February 1993). Also, the annual reports of the company affirmed that there had been no need to repair the boilers in the early 1990s.

In the debate, two camps with mutually contradictory views on the future of the heating system were formed. Both parties used economic calculations to estimate the benefits and costs of the proposal, but each distributed the benefits and costs differently. Evidently, the role of the calculations was not to provide the decision makers with necessary information, but to make the viewpoint of each party visible and help to extend or claim their authority over the issue.

The advocates for domestic fuels used economic calculations to support their initiative. When the contract proposal with Vapo was released, the mayor of the city presented investment calculations in the local newspaper. According to the calculations, the building of a solid fuel heating plant would *not* be economically profitable and the city would have to pay subsidies to support the investment. The mayor, however, justified the subsidies by pointing out their stimulating effects on the local economy. She claimed that the rearrangements in heating would create new jobs and improve the reliability of the system in crisis situations (*Viiskunta* 21 January 1993, 25 January 1993).

The proponents of the initiative considered burning oil wasteful from a regional economic viewpoint. If wood fuel was used, landowners, chippers, and transportation would have to be organized into production chains, and the money spent on fuel would benefit the local economy instead of flowing abroad. To evaluate the benefits for the local economy, the city and Vapo estimated the number of new jobs that would be created in farming and forestry sectors, which were experiencing serious economic hardships. They emphasized the unfavorable economic situation and high unemployment rate to underline their case and to make the boost to the local economy seem attractive (Protocol of the municipal executive board, 19 January 1993, in the city archive). Moreover, they addressed benefits for forestry and forest owners in the form of increased forest growth.⁴

To defend his views, the manager of the heating company ordered another investment calculation from a consultant and undermined the claims of the mayor by arguing that “the calculations the city has made are false” (*Viiskunta* 4 February 1993). He addressed the question of

proper ways of economic calculation and considered the estimations of the local economic effects vague. For the manager, the building of a solid fuel heating plant was purely an economic investment that had to be evaluated in business economic terms only: the project would be profitable if profits exceeded costs and the investment paid back investors in an acceptable time span.

The manager evaluated the feasibility of the proposal on the basis of the life cycle of the equipment and correct timing of investment: it makes sense to invest in a new boiler only if it is especially beneficial (e.g., technical improvements result in major savings) or inevitable at the moment (e.g., the boiler has become old). From the perspective of daily routines of the heating company, no investments were required at the moment. From the municipal viewpoint, the business economic notion of profitability was not, however, an adequate criteria for judging heating activities. By introducing complementary calculations, the representatives of the city tried to widen the scope of costs and benefits while the manager stuck to the conventional business management approach.

The competing calculations indicate that there was uncertainty concerning the system boundaries. This enabled the debate on what activities should be taken into account when heating is evaluated. The focus on calculations also emphasized the social and economic nature of the fuel choice. With the calculations, the socioeconomic context of heating could be redefined and the group of interested actors widened: the heating system included not only the heating company and the technical structure but also the municipal sector, forestry, agriculture, and transportation. Moreover, heating was not considered a purely local activity but related to many national issues and practices, such as forest policy and regional development.

In addition to system boundaries, the criteria for normal economic performance in heating was negotiated. Although the city council of Alavus accepted the contract with Vapo, the board of the heating company refused to sign it. The recalcitrant board defended itself by claiming that the contract would result in unprofitable business actions (*Viiskunta* 14 April 1993). Enraged over the situation, the chair of the city council referred to the balance sheets of the company and stated that the company was already in serious economic trouble. According to him, "The annual turnover of the company is 4 million marks and its

debt is 11 million marks. This means that the company owes three times as much as the turnover. A company is usually regarded to be in a crisis when the debt exceeds the turnover" (*Viiskunta* 19 April 1993). He claimed that the company would soon be bankrupt and therefore implied that the contract would be reasonable also from the business economic viewpoint.

Why weren't the balance sheets alarming to the manager of the heating company? Although the company could only barely take care of its big loans, there was no threat of a cash crisis. The figures describing the economy of the company could have been interpreted as normal in district heating due to the characteristic structure of investments. However, the advocates of wood fuel utilized the information from the balance sheets to play down the manager's claim about the reliability of the system.

This reveals the ambiguous nature of calculations and economic information. Economic calculations are like crystal balls: calculations, too, make the future visible. However, similar to messages from crystal balls, calculations can be interpreted in different ways. The different interpretations of the same balance sheets illustrate the uncertainty about what is normal economic performance. The abstract business theoretical knowledge was confronted with local everyday experience, but their relationship was not straightforward. The wood fuel advocates used the theoretical ideas only when they strengthened their own arguments; otherwise, they ignored the claims of the manager about the correct timing of the investment.

The flexible use of calculations made the supporters of wood fuel successful: the city council confirmed the decision to accept the contract with Vapo. The conflict was not, however, easily settled. The board of the heating company had to be changed twice before the contract with Vapo was signed. The manager was fired.

The discussion included two transitions that had a crucial effect on the outcome of the debate. First, the economic efficiency of district heating became separated from technical efficiency: the indebtedness of the company became a more significant criterion for assessing the operation of the system than technical reliability. Second, economic indicators were used to argue for both business economic and regional economic views, but the figures were used and interpreted in contrasting ways by the opposing parties.

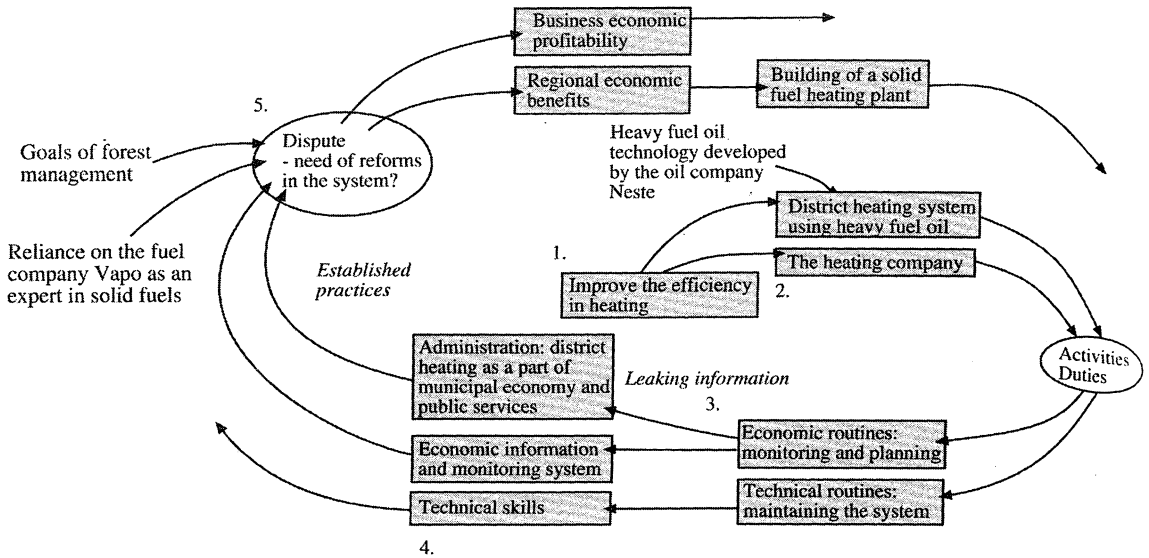
When the arguments developed, the contrast spaces within which the

parties assessed the economic viability of the heating system diverged from each other. A basic contrast was between private business profits and public benefits, but the parties diverged on two additional issues. One set of arguments circled around the ownership of the company. It was municipally owned but the participants in the conflict had different views on whether it should be managed according to business economic principles or not. The participants also disagreed on whether the product, heat itself, is a private or a public good.

These contrasting ways of framing district heating were utilized by both parties to support their specific arguments. Although the manager of the heating company argued that the company should be managed according to business economic principles, he also claimed that all the citizens should have an equal right to cheap energy—a right that would be jeopardized by the new investment. The advocates of wood fuel, in turn, had to use business economic efficiency as an argument for their case, although they principally held that heating is part of public services provided by the municipality. The boundary between what was considered in business economic terms and what was not became unclear in the debate.

DISTRICT HEATING AS A MATERIAL AND SOCIAL PRACTICE

The meaningfulness of particular contrast spaces and alternative ways of interpretation is related to practical matters. A. Garfinkel (1981, 32–33) remarks that the presuppositions of an explanation are bounded by actual situations, and the nature of phenomena and the explanation is not valid outside this boundary. For instance, we can explain the greenness of plants by their chlorophyll content, but this explanation is not valid for other kinds of green objects. In Alavus, addressing the viability of the investment made sense only in relation to the specific definition of the district heating system. While the manager of the company defined the system as an economic unit comprising material equipment, his opponents considered this system a part of municipal services. The alternative definitions of the object of decision making were not arbitrarily chosen but closely tied to particular material and social practices. In fact, the different definitions of the heating system as an object of decision making were constitutive of these practices.



1 Main stages in the developmental trajectory of the district heating system in Alavus.

In Figure 1, I illustrate the developmental trajectory of the district heating system in Alavus and the connections between ways of thinking and the development of material structures and institutional arrangements of the heating system at different stages.

1. Originally, the heating system was established in Alavus to produce heat more efficiently. The decision was facilitated by several developments, such as improvements in district heating technology and the two oil crises of the 1970s, which made the old central heating systems seem inefficient and wasteful.

2. The heating company was established, and the building of the physical structure of the system began with the help of the Neste oil company. Later, the necessary activities and duties to manage the system took shape within this institutional and material framework.

3. By the early 1990s, the physical structure of the district heating system was completed. The routines and practices of heating evolved along with the stabilization of social and economic relations between the actors and accumulating experience of the staff.

4. The routines differentiated into two particular fields of expertise within the company: technical maintenance and economic management.

A third field of expertise was formed in the municipal arena when administrative bodies were informed of the operation of the heating company, for instance, by annual reports and through the working of the executive board. Consequently, the performance of the heating company was increasingly evaluated as a part of municipal activities. Along with the building of the system and the establishment of the routines and practices, ways of assessing the performance of the system were stabilized. The role of energy management was understood within three alternative frameworks: what is technically feasible; what is profitable in terms of business; and what is proper for the municipality. The latter two were based on economic information about heating activities as distinct from technical skills.

5. The strengthening of the municipal perspective brought new interests into play. The need to reform district heating arose because the existing practice did not satisfy the targets in the local economy. Also, the economic recession set new goals and requirements for the local economy. The municipal interests in heating were supported by representatives of the forestry sector. In fact, the chair of the city council was also the chair of the local forest management association. The technical expertise of the heating company was replaced by a reliance on Vapo as an expert on the use of domestic fuels. A dispute arose.

6. As a consequence, the physical structure was changed. In 1994, a new heating plant using peat and wood fuel started to produce heat.

CONCLUSIONS: WHAT IS "PROPER" IN DISTRICT HEATING

When the advocates of wood fuel challenged the normative basis of heating in Alavus, the efficiency of heating became a political question. In district heating, as in other infrastructure services, there are goals besides the goal of making a profit. Although privatization or adoption of principles of business management is often seen as a solution to improve the efficiency of infrastructure services, problems can arise if the quality of the good, reliability of the service, or environmental aspects have been considered subordinate to business economic targets (e.g., Brendan Martin 1996 offers examples of failures of the private sector to fulfill all the goals of water management).

In Alavus, the demands to change fuel were explicitly based on claims that proper ways of heating should not be judged solely by monetary measures. As long as the manager of the heating company

regarded costs and profits as the adequate measure of the viability of the fuel choice, use of wood fuel did not seem to be wise. However, when the municipal actors introduced the framework of prosperity and welfare of the citizens, changes in production technology began to seem necessary. Ironically, the debate focused on numbers and economic calculations, even though the supporters of wood fuel tried to point out that heating is connected to issues that are not easily transformed into a numerical form.

Although economic calculations can be seen as a means to establish norms in business activities, for instance, to control the efficiency of production (Miller 1994; Miller and O'Leary 1994), the mechanism is not automatic. Despite the focus on economic calculations in Alavus, the changes in production technology cannot be interpreted as a reaction to a static problem, such as maximizing the profits or improving efficiency, because the normal and agreed-upon ways of conceptualizing energy production were questioned.

The story of the district heating system in Alavus demonstrates the dynamic interplay between actions and the future conditions of action. The ground for bringing up the fuel choice in the early 1990s was prepared during the history of building the system. First, as district heating was institutionally located between private and public sectors, purely business economic principles could be challenged. Second, heating gradually became the concern of a broader group of people with various backgrounds and goals. As a consequence, expertise in heating was no longer internal to the heating company but moved to the public arena. In the very beginning, the city had to rely on the technical expertise of the oil company Neste and the engineer-manager of the heating company. However, when the system matured during the ten-year history of its building, knowledge of heating was not only stored in the routines within the company, but it infiltrated the practices of the city as well.

In other words, the heating system was built in such a way that it belonged to different worlds at the same time. Susan Leigh Star (1991) has called this kind of situation a *zone of mixed order*. The heating system thus was not a singular network of technical artifacts, human actors, and institutions; its constitutive elements were members in different networks at the same time. This kind of partial membership creates uncertainties in technological systems. In Alavus, uncertainty

about system boundaries and the criteria of reliability enabled the testing of the legitimacy of the social, institutional, and material arrangements constituting the heating system.

On the other hand, the existence of the zone of mixed order enabled new actors to enter the field. The authority of engineers was eroded because the system was not closed enough to be controlled by its managers only; municipal actors could utilize the leaking information for their own purposes. Due to the leakages, the representatives of the municipality could enter into a “thick” relation with the company. Such thick relations cross organizational or industry boundaries and therefore enable reinterpretation of knowledge and information (Allen 2000, 28). The expansion of authority and expertise was not based on the transmission of knowledge from the company to the municipal arena; it was based on a translation of the decision-making situation in a way that supported the specific goals of the advocates of wood fuel.

AFTERWORD: DEGREES OF FREEDOM AND RELIABILITY IN A HEATING SYSTEM

Uncertainty is present in every technological system, small or large. Despite the efforts to build a reliable or “proper” system, and no matter how stable and normal the system seems to be at one moment in time, there is always room for uncertainty. To investigate this issue, I first draw a parallel to a network breakdown that occurred in Lapland in January 1999 during an exceptionally cold spell. The main Finnish newspaper, *Helsingin Sanomat* (28 January 1999), reported the incident as follows: “A rescue operation was prepared in Inari to evacuate hundreds of people from their cold homes because the delivery of electricity was interrupted on Tuesday evening. Almost one thousand households were left without any source of power, because the main power line was broken due to a low temperature reaching almost -50 degrees centigrade. The line was repaired by Wednesday morning, but the temperature had fallen below ten degrees in many houses.”

Inari is one of northernmost municipalities in Finland. About 90 percent of the housing stock in Inari depend completely on the electric power supply and have no fireplaces or other backup for heating.⁵ The episode illustrates what can follow. Blind trust in the unproblematic

availability of electricity has defined choices in the use and distribution of energy in Lapland. In the decades following World War II, cheap electricity was available in Lapland from the Soviet Union as compensation for the regulation of Lake Inari for hydropower production on the Soviet side of the border. In the 1970s and 1980s, the state supported the building of new houses in Lapland to improve the living conditions of local people in the north. The authorities only recommended but did not principally require building fireplaces in the new houses. Construction companies offered electricity as a convenient and inexpensive mode of energy in sparsely populated Lapland. However, the dependency on electricity suddenly became a problem when heat was most urgently needed.

The weaknesses of technological systems are often acknowledged only after a crisis; no one thinks about them when the system functions normally. In Inari and Alavus, the normal way of functioning was not self-evident, but in both cases it required reconsideration. In Lapland, the extreme weather indicated the vulnerability of the power distribution system. However, the reliability of the system was based not only on the technical structure (although it was a material element that was actually broken) but also on the social and institutional organization of the system. The arrangements were a result of economic, political, and technical choices.

The difficulty in anticipating the uncertainties is that it is often hard to specify who has made the choices or when they have been made. Both in Inari and Alavus, the development of the system was not in the hands of any single "system builder," often assumed in technology studies. Instead, the knowledge and expertise as well as the decision-making powers were distributed across the network of different actors taking part in the life of the system and the life span of the system. The significance of the dispute in Alavus is that the previous choices were made visible. Although from the perspective of everyday business management, the system was functioning well, the introduction of the new contrast space brought the choices into a public space in which they were scrutinized.

The discussion about appropriate technology also raises the question of flexibility in technological systems. Once a system has been built, the technology applied is a constraint for people who are connected to it and dependent on its reliability. Routines, practices, and stable relations

maintain established technologies and have the ability to close off other technological options: the choices that have been made seem to be inevitable and unavoidable. In Alavus, only by taking the energy production system out of its everyday context and placing it into the context of municipal economy could novel and alternative interpretations of the future of the energy production system be made.

In this sense, the political struggle in Alavus seems to be an achievement: the advocates for domestic fuels questioned what was previously taken for granted. By disturbing the existing order of things and pointing out that there are choices to be made in energy production, freedom of action could be increased in Alavus.

A word of warning has to be added to this conclusion, however. The central role of Vapo has turned out to be an obstacle in expanding the use of renewable wood fuel. Vapo is using mainly peat in the heating plant, and the price of wood fuel has remained too low for an efficient production chain for wood fuel to develop. Indeed, in the late 1990s, Alavus was reminded of the vulnerability of the system: a pollution tax was introduced for peat, and as wood fuel was in short supply, the price of energy rose. (In fact, the energy price has been the highest among district heating systems.) What once looked like a pathbreaking step toward the use of renewable energy has actually become an obstacle; while utilization of wood energy has strongly increased in Finland, Alavus has not succeeded in increasing its share of renewables. The current dissatisfaction among some actors in Alavus implies that “proper” heating might still require new definitions, and the material, institutional, and social arrangements of heating—stabilized for a while—may need to be retested.

NOTES

1 The dispute was public in two arenas: municipal decision-making bodies and the pages of the local newspaper, *Viiskunta*. My analysis is based on empirical material consisting of newspaper articles; municipal documents, including economic calculations; and interviews with key participants in the discussion.

2 This development path has led to a dependency on the international oil markets and fluctuation of oil prices in the Finnish energy sector. Until the

1950s, heating was self-sufficient and based mainly on firewood. When central heating systems were introduced, the use of oil spread even into rural areas with abundant wood supplies. However, demands to change the fuel have appeared lately, and many municipalities have actually abandoned oil. Natural gas replaced oil wherever it became available after the mid-1980s. The interest in wood energy also increased in the 1990s. In fact, the case of Alavus is part of the second wave of wood energy after the first pioneers in the wake of the oil crises.

3 Vapo is a state-owned fuel company, founded after World War II for production and delivery of firewood. In 1969, Vapo started to extract and deliver peat (Massa et al. 1987). Thereafter, it has mainly concentrated on peat production, owning large peatland areas all over the country. The peat markets in Finland are highly concentrated: the two largest companies (one of which is Vapo) extract 85 percent of the peat used in energy production (Tanskanen and Palviainen 1997). The use of peat is a peculiarity of Finnish energy production, and in district heating systems peat and wood are often combined.

4 Finnish forest policy is based on an assumption that thinning of young forest stands improves forest growth. Because biomass from thinning can be utilized as a source of energy, the use of wood fuels is often justified by this argument, and use of wood energy is promoted by forestry organizations.

5 Verbal information from Inarin sähkölaitos, the local power company (23 August 2001).

References

- Alavuden Lämpö Oy, Annual reports 1982-1997.
- Allen, J. 2000. Power/economic knowledge. Symbolic and spatial formations. In Bryson, J.R., Daniels, P.W, Henry, N. & Pollard, J. (eds) *Knowledge, space, economy*. Routledge, London and New York.
- Douglas, M. 1992. *Risk and Blame. Essays in Cultural Theory*. Routledge: London and New York.
- Garfinkel, A. 1981. *Forms of explanation. Rethinking the questions in social theory*. Yale University Press: New Haven and London.
- Hughes, Thomas Parke 1983. *Networks of Power*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University.
- Martin, B. 1996. From the many to the few. Privatization and Globalization. The Ecologist Vol. 26, No. 4.
- Massa, I, Sairinen, R. & Itkonen, L. 1987. *Energiahuollon vaihtoehdot ja maaseutu. Kolme näkökulmaa. [Organizational alternatives for communal energy management and rural development, in Finnish with English abstract]*. University of Helsinki, Department of Social Policy, working papers, 6.
- Miller, P. 1994. Accounting as social and institutional practice: an introduction. In Hopwood A.G. & Miller, P. (eds) *Accounting as social and institutional practice*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Miller, P. & O'Leary, T. 1994. Governing the calculable person. In Hopwood A.G. & Miller, P. (eds) *Accounting as social and institutional practice*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Nelson, R.R. & Winter, S.G. 1982. An evolutionary theory of economic change. The Bleknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, London, England.
- Star, Susan Leigh 1991. "Power, technologies and the phenomenology of conventions: on being allergic to onions." In Law, J. (Ed.) *A Sociology of*

Monsters: Essays on Power, Technology and Domination, 26-56. London and New York: Routledge.

Tanskanen, M. & Palviainen, S. 1997. Rahkamättäitä, oja vai turvekenttiä? In Rannikko, P & Schuurman, N. (eds) *Elämisen taika taigalla. Ihminen ja luonto Pohjois-Karjalan biosfäärialueella*. [*The Art of Living in a Taiga. Human Beings and Nature in the North Karelia Biosphere Reserve*, in Finnish only]. University of Joensuu, Publications of Karelian Institute.

Viiskunta 21.1.1993, 25.1.1993, 4.2.1993, 14.4.1993, 19.4.1993.

Wessberg, N., 1999. *Paikalliset lämpökeskus- ja voimalaitospäätökset Suomen energiantuotantosysteemissä. Energiantuotannon yhteiskunnallisuus ja ympäristökysymys*. [*Local heating and power plants in the Finnish energy production system – Energy production, society and environmental question*. University of Tampere, department of regional studies and environmental policy, unpublished licenciate thesis. In Finnish with English abstract].



ELSEVIER

Landscape and Urban Planning 61 (2002) 147–156

LANDSCAPE
AND
URBAN PLANNING

This article is also available online at:
www.elsevier.com/locate/landurbplan

Temporal scales and environmental knowledge production

Maria Åkerman*, Taru Peltola

Department of Regional Studies and Environmental Policy, University of Tampere, FIN 33014 Tampere, Finland

Abstract

In this paper, we investigate the durability of environmental knowledge. We draw upon two case studies on different types of environmental knowledge. One is theoretical: the concept of “natural capital” as an organising element in ecological economics. The other one is practical: knowledge used in the choice of technique in district heating. Our claim is that the validity of knowledge is the result of a process in which knowledge claims are incorporated as natural elements into broader discursive and political contexts. Techniques of creating temporal continuums and ruptures are essential in that process. Thus, the way how knowledge claims relate to people and their goals defines the temporal durability of knowledge, not their intrinsic properties. © 2002 Elsevier Science B.V. All rights reserved.

Keywords: Environmental knowledge; Natural capital; Technological choices

1. Introduction: the temporality of knowledge

In this paper, we investigate the durability of environmental knowledge. If knowledge is understood as an archive, a collection of ideas which, once it is established, exists outside of time, this question does not make sense. However, if knowledge is viewed as being embedded in social practices, the question arises.

We shall draw upon two case studies on different types of environmental knowledge. One is theoretical: the concept of “natural capital” as an organising element in ecological economics. The other one is practical: knowledge used in the choice of technique in district heating.

We pay attention to how certain units of knowledge become significant in social processes. The validity of knowledge is not given a priori, rather it is the result

of a process in which knowledge claims are related to other ideas, other people and various material elements. Documentation, calculation and reference to an authority, for instance, are frequently used to legitimate a certain point of view. Thus, knowledge is not mere ideas, but rather a whole complex of perceptions, people, plans, techniques and all other material and social elements (see [Rose and Miller, 1992, p. 177](#)).

We will analyse what kind of knowledge claims become recognised as significant in the cases presented and how these remain relevant. The interaction between practical aims, political goal settings and existing established knowledge structures will be given special focus.

2. The conceptual framework

Our approach draws upon the actor-network theory developed by Bruno Latour and Michel Callon. They characterise knowledge production using the metaphor of network building. The units of knowledge become stabilised in a process of translation, in

* Corresponding author. Tel.: +358-3-2156111;
fax: +358-3-2157311.
E-mail addresses: maria.akerman@uta.fi (M. Åkerman),
taru.peltola@uta.fi (T. Peltola).

which the claims makers take on themselves the task of speaking on behalf of other actors. Knowledge production is thus seen as a struggle over who represents nature most reliably (Callon and Latour, 1981; Latour, 1987). The transformation of knowledge claims into units of knowledge, such as scientific concepts, arguments in decision making and undisputed facts is an outcome of the interactive stabilisation of a large number of elements, such as material practices, theoretical frameworks, ideological constructs and practical needs (see Pickering, 1995).

In this struggle, a network of allies is created to support a particular knowledge claim. Such allies are heterogeneous: respected scientific or political authorities, established theoretical constructs, commonly known “facts”, prestigious methodologies, political imperatives, relevance to practical problems etc. The aim is to close the knowledge claim into a “black box”. A Black box is an undisputed fact and consequently, a valid argument (Callon and Latour, 1981, p. 282). It can be used to create new black boxes and to strengthen networks of co-operation.

A closed black box is thus, as a unit of knowledge, and because of its undisputed nature, an important element of power. But a black box is closed only temporarily. Scientific concepts are challenged and rejected and arguments considered relevant at one point of time may turn out to be trivial when the situation changes. A black box can be reopened anytime. To keep it closed, the elements it contains have to be kept together continuously.

The durability of knowledge and the temporal scale of knowledge are thus dependent on the factors that tie up its components.

3. The case studies

3.1. *The conceptual case: natural capital*

The concept of “natural capital” was introduced in recent economic discussion in 1988 and was relatively quickly adopted as a basic category for ecological economics, a school of thought which was institutionalized in 1988. A conference was organized on the theme: “Investing in Natural Capital” in 1992, and a collected volume of papers was published with the same title (Jansson et al., 1994). The concept was

also introduced in scientific journals, such as *Conservation Biology* (Costanza and Daly, 1992) and *Nature* (Costanza et al., 1997) with the claim that it represents new understanding of the relationship between nature and economy. The concept was also adopted into the political arena by environmental movement (e.g. Carley and Spaapens, 1998) as well as an argument to motivate and legitimise new industrial practices (Hawken et al., 1999).

The stabilisation of the concept is like a rapid success story. With hindsight, it seems to be a natural way to describe the relationship between economy and nature. We argue, however, that the quick stabilisation of the concept was made possible by the ability of its introducers to connect it with existing theoretical frameworks. On the one hand, it became a black box through a dual process of representing a temporal continuum of existing conceptualisations and of defining a novel perspective for environmental politics and management on the other hand.

3.2. *The practical case: local fuel choice*

Our second case is a story of the emergence of the peat gasification technique in municipal heat production in Kankaanpää, a small town in southwestern Finland (one of eight case studies on local energy production in Finland, see Peltola and Wessberg, 2000). Houses must be heated during the winter and the energy sector has to provide energy at a reasonable price. The production of energy has very significant environmental implications especially through its organisation—district heating versus single boilers—and fuel choices (see also Wessberg, this issue).

In Kankaanpää, several alternatives were available to arrange the heating of houses in the centre of the town. The final choice of peat gasification was facilitated by the convergence of knowledge about the environment, economy and technology. Our aim is to describe how the choice and the arguments behind it became established in the municipal decision making process. As a result of the process, the use of peat appeared unavoidable.

3.3. *Materials and methods*

The object of our analysis in both cases is a process from the emergence of knowledge claims to their

stabilisation as a black box. The focus in both cases is on the context in which knowledge is created or transformed. As the cases differ greatly from each other, the character of materials and the methods used differ as well.

The data used in analysing the concept of natural capital were collected from the journal *Ecological Economics* in the years 1988–1998. Its use was mapped in the journal by collecting the articles that were referred to while the concept was used. The material was complemented by making index searches in the economic and social scientific citation indexes (Econlit, SSCI).

In the energy production case, we described the decision making process as accurately as possible as a chronological narrative. Narratives can be used to interpret events, because people tend to make sense of things as stories (Cronon, 1992; Crang, 1998). As material, we used six interviews, local newspaper articles and municipal decision making documents.

4. The stabilisation of the concept of natural capital

4.1. Shifting frameworks of meaning

The concept of natural capital was introduced into economic theory as a response to the challenge of the politics of sustainable development (Pearce, 1988; Pearce et al., 1989). Pearce (1988, p. 599) made the link explicitly: “sustainability requires at least a constant stock of natural capital construed as the set of all environmental assets.” He legitimised such unconventional use of the concept of capital by referring to Kenneth Boulding’s suggestion in the 1960s that human welfare is created by a stock of capital rather than by a flow of services (Boulding, 1966). Pearce (1988, p. 599) emphasised, however, that in “modern sustainability literature” focus is on the maintenance of natural capital.

By referring to “modern sustainability literature” Pearce created a continuum between the concept of natural capital and the tradition of sustainable resource management, which can be traced to a change in forestry practices in the 19th century. The metaphor representing forest as capital brought the interests of forestry scientists, forest industry and conservation

movement together successfully (e.g. Demeritt, 1998). The leap from forest management to other fields of management was not long. The capital metaphor was generalized in the World Conservation Strategy (IUCN, 1980) by a reference to the regenerative ability of ecosystems. Finally the expression “world’s ecological capital” was transferred to the context of global environmental, economic and development issues in the report “Our Common Future” (WCED, 1987).

By connecting the concept of natural capital to modern sustainability literature, Pearce thus recruited several existing elements to support his conceptualisation, namely, sustainable forestry, regeneration of ecosystems and sustainable development. To make the concept more robust in mainstream environmental economics, Pearce connected his “constancy of natural capital” rule to utilitarian models of intergenerational equity, especially on Solow’s (1986) analysis of intergenerational equity of income distribution. According to Solow, the level of consumption can be maintained unchanged if natural resources that are exhausted are compensated by investments in productive capital (Pearce, 1988; Pearce et al., 1989). Pearce argued that his sustainability criteria was an elaboration of Solow’s work.¹ By that connection, Pearce tried to strengthen the concept with regards to mainstream environmental economics.

Pearce constructed another link by using the accountants term “asset” in defining the concept of natural capital. Environmental accounting practices had been developed since the 1970s. In the 1990s, the concept of natural capital became popular in environmental accounting literature as a basis for GNP critics and also to legitimise new accounting practices (see, for example, El Serafy, 1991; O’Connor, 1998; Turner and Tschirhart, 1999; Wackernagel, 1999). Natural capital and natural income were distinguished from each other by referring to the Nobel Laureate, John Hick’s definition of sustainable income as the maximum amount that one can consume over a certain time period and still be as well off at the end of the period as at the beginning. This is possible when productive capital is maintained intact. When the

¹ However, Solow’s original analysis did not include any normative claims concerning the desirability of constant flow of income. On the contrary, he doubted whether the rule was socially desirable (e.g. Solow, 1986; Beckerman, 1994, 1995; Holland, 1997).

definition of capital was broadened to also include the productive capacities of the natural environment, economics already had a definition of sustainability (e.g. El Serafy, 1991, pp. 168–169; Daly, 1996, pp. 75–76; Pearce et al., 1989, p. 108).

In neoclassical economics nature was considered as a stock of separate raw materials and services, not as capital. El Serafy, however, enrolled an authority of neoclassical economics, Alfred Marshall, into the network by citing him and arguing that “we have only to think of the impoverishment of land as proxy for nature to conclude that *the father of neoclassical theory himself was not unmindful of the contribution of nature to the production of goods and services . . . It is not therefore in any sense revolutionary to think of nature as a factor of production*” (El Serafy, 1991, p. 169, emphasis added).

Herman Daly (1990) began to use the concept of natural capital to criticize economic growth. He claimed that natural capital and man-made capital are complementary in economic production, therefore, the scarcer one is the limiting factor. He further argued that nowadays natural capital is the limiting factor. This argument was commonly accepted in the ecological economic school of thought (e.g. Costanza et al., 1991; Costanza and Daly, 1992; Folke et al., 1994; Daly, 1996). Thus, natural capital became a synonym for ecological limit and it was used to define an optimal scale of the human effect on the global ecosystem (see, for example, Folke et al., 1994).

The concept of natural capital was also used to integrate ecological and economic data collecting and modelling (e.g. Costanza and Daly, 1992). It provided a link between ecological and economic variables in constructing models that are based on the throughput of energy and materials. The approach simulated a functional definition of the concept as follows: “the soil and atmospheric structure, plant and animal biomass etc. that, taken together, forms the basis of all ecosystems. This natural capital stock uses primary inputs (sunlight) to produce the range of ecosystem services and physical natural resource flow” (Costanza et al., 1991, p. 8). In other words, nature is a functional ecosystem and “*the economy is a subsystem of a larger ecological system*” (e.g. Costanza et al., 1991; Folke et al., 1994). This also created a link to the energetic modelling tradition which goes back to the 19th century (Podolinsky, Geddes, Lotka) and

to Georgescu-Roegen’s (1971) social thermodynamics (Martinez-Alier, 1987; Christensen, 1989).

4.2. Natural capital as a black box

Despite its increasing use, the concept of natural capital was not accepted without dispute. Victor and England have claimed that the concept lacks analytic strength. They suggest that instead of a market analogy ecological economics should be directed to biophysical modelling and valuation (Victor, 1991; England, 1998). Similar views have been presented by Wackernagel and Rees (1997) and Hinterberger et al. (1997). Michael Jacobs has accused the use of the concept of natural capital of the increasing trend to monetise nature (Jacobs, 1995). Harte (1995) on the other hand claims that ecology as a discipline is not able to define the changes in natural capital. Therefore, the concept is not an adequate tool to integrate ecological knowledge into economic theory. In addition, Holland (1997) has emphasised that the concept of natural capital gives a false impression that the environmental crisis is fundamentally an economic crisis, while it is not the natural capital but the natural world which is diminishing.

Even though the concept of natural capital was criticised, it was persuasive enough to be stabilized in the 1990s as a basic background argument used to legitimize ecological economics. “Natural capital” became a label for an appropriate, holistic view of nature. The concept has become a distinguishing factor between the mainstream economics and the critical school.² Those who adopted the concept of natural capital agree that the fragile processes of nature generate both material and immaterial services that are essential for human welfare and ultimately survival. They may disagree on details, such as the actual productivity of particular ecosystems and the adequate ways to measure natural productivity, but the relevance of such questions is acknowledged. In addition to scientific networks, the concept of natural capital

² “Weak” and “strong” sustainability are usually distinguished from each other. Weak sustainability refers to the mainstream neoclassical approach which assumes significant substitutability between man-made and natural capital and strong sustainability refers to the ecological economic approach which assumes that natural capital and man-made capital are complements (e.g. Daly, 1995; Faucheux et al., 1998; El Serafy, 1996).

has spread to political vocabulary and is nowadays a common catch-word in different types of research programmes, campaigns of environmental movement and governmental policy programmes dealing with sustainable development.

Using Latour's terminology, natural capital has become a black box: it implies assumptions, relationships and mechanisms, the specific functioning of which can be ignored because the concept is convincing enough to justify a new school of thought. Also those who criticize the concept have to take it into account (e.g. O'Connor and Martinez-Alier, 1998). As we mentioned, the concept has been used in the names of conferences (ISEE Conference in Stockholm, 1992) and publications (e.g. Jansson et al., 1994; Prugh, 1995). The concept has become an "obligatory passage point" (see Callon, 1986) and it needs to be taken into consideration to join the network of ecological economics. A central question is what made the closing of the black box of natural capital possible. We will return to this question after telling the story of fuel choice in Kankaanpää.

5. Fuel choice in local energy production

5.1. The construction of a district heating system in Kankaanpää

District heating systems began to spread rapidly all over Finland in the 1970s. District heating was considered more economic, effective and environmentally friendly than having a single boiler in every house in densely populated residential areas. The Finnish government was promoting district heating and many municipalities got subsidies or loans for building the networks and plants.

The idea to build a district heating system in Kankaanpää emerged in the middle of the 1970s. It was brought up by municipal authorities who were interested in finding ways to utilise local natural resources—peat or wood—in energy production. The two oil crises of the 1970s inspired the idea. Oil is the most common fuel in small scale heat production in Finland (Wessberg, 1999). It has replaced domestic fuels (mainly fuel wood) since the 1950s. This has also meant greater dependence on the international oil market and a shift from renewable energy to fossil

fuel energy. The oil crisis triggered an enthusiasm in peat production. The use of peat in heat and power production is a special feature of Finnish energy production system (Massa et al., 1987).

The manager of a local steel company in Kankaanpää, Ilkka Haavisto, was developing a heating boiler based on peat gasification together with the Technical Research Centre. Gasification of peat was an improved technique for using solid fuels (Haavisto, 1980). Haavisto received support from a local brick factory owner, Toivo Lepistö, who was also the chairman of the city government. Lepistö was very much in favour of using domestic fuels and he was interested in this new possibility and technology to enhance the use of local natural resources. The mayor of the city, Eino Virtanen, adopted also the idea that peat gasification could be a good way to produce energy instead of burning oil. Virtanen believed that the city must provide cheap energy for its citizens and industry.

The city council of Kankaanpää decided to build a district heating system in 1980 and founded a heating company for this purpose. The decision was possible because all major real estate owners in the city centre were in favour of it. The city council ordered a boiler from Haavisto's company and decided to use peat as fuel. Heat production in the peat plant began in 1982.

5.2. Setting goals for energy production

Decision making in Kankaanpää seemed to follow a straightforward path. The picture is not quite that simple, however. We have identified three organising ideas of energy production from the story of Kankaanpää. These ideas were partly derived from general frameworks of thinking, but they were also modified in the local context.

First, the use of domestic fuel in energy production was regarded as a valuable goal, because money remains in the area and jobs are created for local people. This supported the use of peat in Kankaanpää. The dependence on oil market was recognised as a problem, but on the other hand, large peatland areas around the city were seen as a valuable energy source. Local landowners wanted to get these marginal lands into productive use. Peat extraction had been increasing in Finland, since the end of 1960s. The necessary knowledge and skills were thus available and the production and delivery of peat could be easily arranged.

Second, the use of energy was viewed as a basic need of people and energy should be available as a public good. Consequently, energy should be provided by public organisations. The city of Kankaanpää took an active role in energy production. The city owned a local power company, it founded a heating company and these companies were not expected to maximise profits, but to offer cheap energy for citizens.

Third, burning gas, produced from peat by gasification, was preferred over burning the peat as such because it increased the efficiency of energy production. Energy was an object of scientific knowledge and technological development for Haavisto. He completed his dissertation and developed a technique which his steel company could manufacture for profit. His idea was rooted in business making as a part of local community and in academic research. In the former context, his idea was transformed into a prototype plant and later into an existing technology. In the academic context it was transformed into a book about peat gasification. With the prototype and the dissertation, Haavisto could connect his ideas with earlier developments and research and at the same time bring up new ways of organising things at the local level.

5.3. *The use of peat becomes a black box*

Superficially, Haavisto produced scientific knowledge on which the political decision was based. However, Haavisto's success depended on how his proposals were received by the decision makers. Scientific evidence was not a sufficient reason for the unanimity among the decision makers. It was a resource which the decision makers connected with their own perceptions of energy production.

Furthermore, the choice was not based on purely technical knowledge. Even Haavisto saw a connection between his technical resource and the oil crises and claimed that his research was useful in practice.

The final decision was based on arguments that linked together different goals and interpretations. The three different views on energy production seemed congruent with each other. Gasification of peat was seen as a solution for arranging the use of local resources in an efficient way. Public ownership of the plants was an important precondition for the building of the district heating system. The development of the new technology was dependent on the public choice to

apply it. On the other hand, Haavisto's effort opened up alternatives in local energy production and was, thus, a condition for the decision to build the district heating system and to use domestic fuels. This unification of the goals made the arguments valid. The use of peat became a black box.

6. The unification of goal setting

In this section, we compare the two cases of knowledge production. We focus on the processes of making knowledge claims persuasive by creating temporal and spatial links between different cultural elements. Linear continuums as well as discontinuities and ruptures, a feeling of novelty, were produced in this process.

Fig. 1 and 2 illustrate connections between different societal goal settings in the two cases. Both the concept of natural capital and the gasification of peat provided new means to approach a practical problem. The concept of natural capital was a novel perspective to meet a challenge raised by environmental issues, namely sustainability politics. It helped to overcome an old dichotomy between environmental and economic goals. Gasification of solid peat, on the other hand, was a new technology to produce energy, but at the same time it helped to reach the municipal goals.

Fig. 1 shows the links of the concept of natural capital with older theoretical frameworks and urgent practical problems. Four practical needs the concept was supposed to answer are presented in the central part of the Fig. 1. They are (1) sustainable growth models, (2) sustainability indicators, (3) integrating ecological and economic information and (4) interdisciplinary co-operation.

As we mentioned earlier, the concept of natural capital had already been used in economic literature in the 1960s and occasionally in the 1970s. However, it did not stabilize as a black box before the end of the 1980s when the politics of sustainable development offered legitimisation for the concept. At the time it seemed to answer two political needs, namely, to guarantee sustainable economic growth, and to recognize and calculate the limits to economic growth. The emphasis on the limits helped to create a feeling of urgency and need for immediate change of practices. This laid ground for the acceptance of a new theoretical concept. The analytical use of the concept

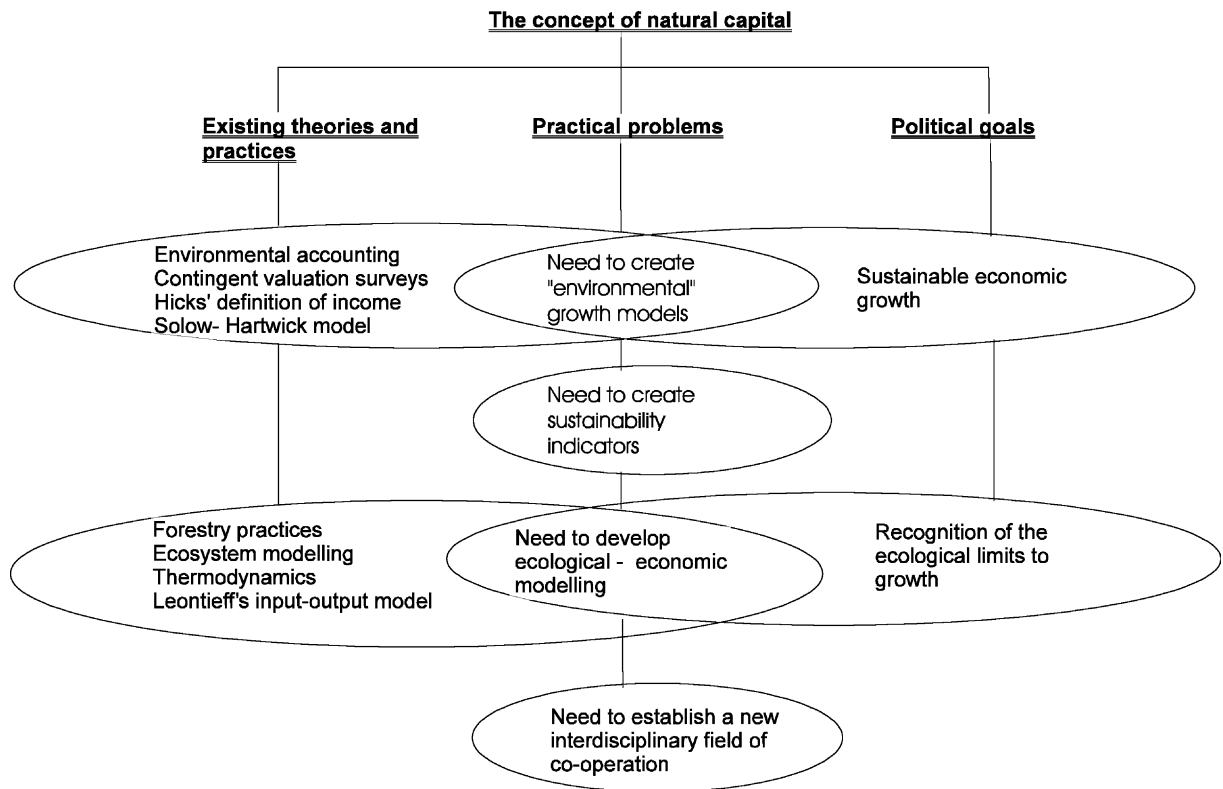


Fig. 1. The stabilisation of the concept of natural capital.

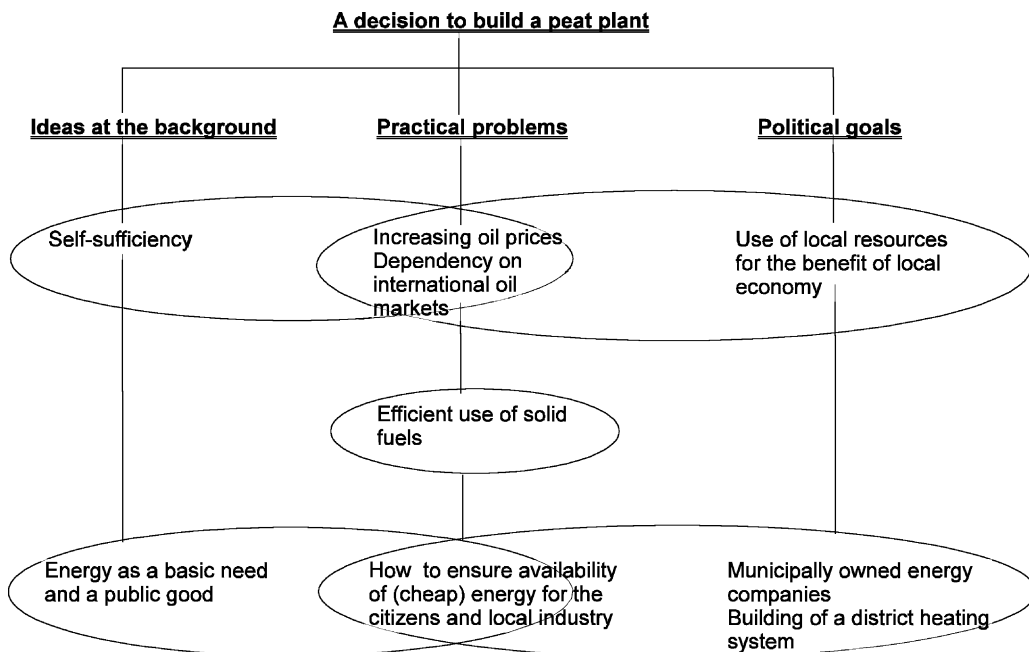


Fig. 2. The stabilisation of arguments in the decision making process.

of natural capital was also made more feasible in the 1980s due to the development of modern computer technologies which enabled the construction of global models of productivity of natural capital.

The left-hand side of the figure shows the allies enrolled to strengthen connections to former black boxes. The concept of natural capital is not, however, a linear continuum of former economic thinking. The connections were created during the process of translation. Therefore, the introduction and stabilisation of a new concept itself reorganized the history of environmental economic thinking and created novel temporal linearities.

Fig. 2 shows a similar scheme for the Kankaanpää case.

The central column shows the practical problems addressed by the decision. Different interpretations of energy production were arranged during the decision making process to fit together, which established a chain of arguments supporting the decision to build a peat plant. In fact, it was the simultaneous performance or oscillation between one and multiple views on energy production, that made the decision possible (Dugdale, 1999).

The adoption of a new technique was possible on the one hand because it could be connected with more general views on the role of public organisations and the economic situation. On the other hand, the development of the technique began to reorganise the local decision making context.

The combination of the views redefined the roles of various actors to match each other. The institutional and physical infrastructure needed for district heating demanded new actors: producers of energy and consumers of energy. Earlier everyone had taken care of one's own heating, but now citizens were to be connected to pipelines and the heating plant. Keeping the price of heating low was important to make the district heating a good alternative for potential consumers. Low energy prices, reliability and equal access to energy seemed to be in the interest of both the producers and consumers.

Several temporal scales coincided at the moment of decision making. The formation of the international oil markets represents a long term development whereas the two oil crises in the 1970s were incidental and their impact was restricted in time. These incidents created problems which required new solutions. However, the

decision in Kankaanpää was mainly tied to the temporal horizon of energy production. The discussion about district heating systems began in the 1970s when Finland had shifted from traditional fireplaces and wood based heating into central heating systems and usage of fuel oil. The first generation heating equipment had reached the end of their lifecycle in the 1970s, and this opened up a possibility of shifting to district heating. Such cycles gave temporal structure to decision making.

7. Conclusions

Our two cases, apparently so different from each other, begin to look similar when we focus on the temporal stabilisation of units of knowledge in social processes. In both cases, knowledge claims became effective because they created a unified space for different actors to communicate, argue and co-operate with each other. The knowledge claims we analyzed were incorporated as natural elements into broader discursive and political contexts. A heterogeneous network of allies was built in the process and the knowledge claims began to look self-evident and undisputable. Techniques of creating temporal continuums and ruptures were essential in that process.

A stabilised network is continuously under pressure of destabilisation. Knowledge remains valid as long as the assemblage of heterogeneous elements that support it can be maintained. Thus, the way how knowledge claims relate to people and their goals defines the temporal durability of knowledge, not their intrinsic properties.

A way to strengthen the durability of a scientific concept is to embed it in material practices through its use in scientific publications. Another way to make the network more durable was to use the concept in text books (e.g. Pearce and Turner, 1990; Prugh, 1995). Then it affects generations of economists. However, the concept is only valid within the created network. When the context changes, the relevance of the concept needs to be reconsidered.

Similarly, the power plant and the network of heating pipelines, once they have been built, form a physical structure which holds together the practices of peat extraction and energy conversion and the ideas and knowledge behind them. However, the moment of its

decay or the expansion of the system offers an opportunity to re-evaluate the validity of the arguments. If oil becomes cheap, energy tax is introduced for peat, or the municipal authorities lose their motivation to produce energy, the network may collapse.

Our both cases underline the temporality of environmental knowledge: neither practical nor theoretical knowledge lead their own life independent from a social context. Networks, contexts and coalitions are at least equally important in knowledge production as ideas per se.

Acknowledgements

Research for this paper was funded by the Academy of Finland, Information Research Programme, and Emil Aaltonen Foundation. We also thank Professor James Meadowcroft.

References

- Beckerman, G., 1994. Sustainable development. Is it a useful concept? *Environ. Values* 3 (3), 191–209.
- Beckerman, G., 1995. How would you like your sustainability, Sir? Weak or strong? A reply to my critics. *Environ. Values* 4 (2), 169–179.
- Boulding, K.E., 1966. The Economics of the coming spaceship earth. In: Jarret, H. (Ed.), *Environmental Quality in a Growing Economy. Resources for the Future*/John Hopkins University Press, Baltimore, MD, pp. 3–14.
- Callon, M., 1986. Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St. Brieux Bay. In: Law, J. (Ed.), *Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge?* Routledge, London.
- Callon, M., Latour, B., 1981. Unscrewing the big leviathan: how do actors macrostructure reality. In: Knorr, K., Cicourel, A. (Eds.), *Advances in Social Theory and Methodology Toward an Integration of Micro and Macro Sociologies*. Routledge, London, p. 282.
- Carley, M., Spaapens, P., 1998. *Sharing the World. Sustainable Living and Global Equity in the 21st Century*. Earthscan, London.
- Christensen, P., 1989. Historical roots for ecological economics—biophysical versus allocative approaches. *Ecol. Econ.* 1 (1), 17–36.
- Costanza, R., Daly, H., 1992. Natural capital and sustainable development. *Conservation Biol.* 6, 37–46.
- Costanza, R., Daly, H.E., Bartholomew, J.A., 1991. Goals, agenda and policy recommendations for ecological economics. In: Costanza, R. (Ed.), *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*. Columbia University Press, New York.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R. (Eds.), 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253–260.
- Crang, M., 1998. Analyzing qualitative materials. In: Flowerdew, R., Martin, D. (Eds.), *Methods in Human Geography. A Guide for Students Doing a Research Project*. Longman, New York.
- Cronon, W., 1992. A place for stories: nature, history, and narrative. *J. Am. History* 78, 1347–1376.
- Daly, H., 1990. Toward some operational principles of sustainable development. *Ecol. Economics* 2 (1), 1–6.
- Daly, H., 1995. On Wilfred Beckerman's critique of sustainable development. *Environ. Values* 4 (1), 49–55.
- Daly, H., 1996. *Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development*. Bacon Press, Boston, pp. 75–76.
- Demeritt, D., 1998. Science, social constructivism and nature. In: Braun, B., Castree, N. (Eds.), *Remaking reality. Nature at the Millennium*. Routledge, London.
- Dugdale, A., 1999. Materiality: juggling sameness and difference. In: Law, J., Hassard, J. (Eds.), *Actor-Network Theory and After*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- El Serafy, S., 1991. The environment as capital. In: Costanza, R. (Ed.), *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*. Columbia University Press, New York, pp. 168–169.
- El Serafy, S., 1996. Defense of weak sustainability—a response to Beckerman. *Environ. Values* 5 (1), 75–81.
- England, R.W., 1998. Should we pursue measurement of the natural capital stock? *Ecol. Econ.* 27 (3), 257–266.
- Faucheux, S., O'Connor, M., van der Straaten, J. (Eds.), 1998. *Sustainable Development: Concepts, Rationalities and Strategies*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Folke, C., Hammer, M., Costanza, R., Jansson, A., 1994. Investing in natural capital—why, what, and how? In: Jansson, A., et al. (Eds.), *Investing in Natural Capital, The Ecological Economics Approach to Sustainability*. Island Press, Washington, DC.
- Georgescu-Roegen, N., 1971. *The Entropy Law and the Economic Process*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Haavisto, I., 1980. Über die Kinetik der Vergasung von Torfkoks mit CO₂–CO–Gemischen. Technische Universität Helsinki, Laboratorium für Prozessmetallurgie.
- Harte, M.J., 1995. Ecology, sustainability and environment as capital. *Ecol. Econ.* 15, 157–164.
- Hawken, P., Lovins, A., Lovins, L., 1999. *Natural Capitalism. The Next Industrial Revolution*. Earthscan, London.
- Hinterberger et al., 1997. Material Flows vs. “Natural Capital”: What Makes an Economy Sustainable? *Ecol. Econ.* 22 (3), 289–291.
- Holland, A., 1997. Substitutability: or, why strong sustainability is weak and absurdly strong sustainability is not absurd. In: Foster, J. (Ed.), *Valuing Nature? Ethics, Economics and the Environment*. Routledge, London.
- IUCN., 1980. *The World Conservation Strategy*. IUCN, Gland.
- Jacobs, M., 1995. Sustainable development, capital substitution and economic humility: a response to Beckerman. *Environ. Values* 4, 57–67.
- Jansson, A., Hammer, M., Folke, C., Costanza, R., 1994. Investing in natural capital. *The Ecological Economics Approach to Sustainability*. Island Press, Washington, DC.

- Latour, B., 1987. *Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers Through Society*. Open University Press, Milton Keynes.
- Massa, I., Sairinen, R., Itkonen, L., 1987. *Energiahuollon vaihtoehdot ja maaseutu. Kolme näkökulmaa, working papers 6*. Department of Social Policy, University of Helsinki.
- Martinez-Alier, J., 1987. *Ecological Economics: Energy, Environment and Society* Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- O'Connor, M., 1998. Ecological-economic sustainability. In: Faucheux, S., O'Connor, M. (Eds.), *Valuation for Sustainable Development. Methods and Policy Indicators*. Edward Elgar, Cheltenham.
- O'Connor, M., Martinez-Alier, J., 1998. Ecological distribution and distributed sustainability. In: Faucheux, S., O'Connor M., van der Straaten, J. (Eds.), *Sustainable Development: Concepts, Rationalities and Strategies*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Pearce, D., 1988. Economics, Equity and Sustainable Development, *Futures*. 20 December 1988, pp. 598–605.
- Pearce, D., Turner, K., 1990. *Economics of Natural Resources and the Environment*. Harvester Wheatsheaf, London.
- Pearce, D., Markandya, A., Barbier, E.B., 1989. *Blueprint for a Green Economy*. Earthscan, London, p. 108.
- Peltola, T., Wessberg, N., 2000. Kahdeksan tarinaa paikallisesta energiahuollosta. Department of Regional Studies and Environmental Policy, University of Tampere, netseries: <http://www.uta.fi/laitokset/alue>.
- Pickering, A., 1995. Beyond constraint: the temporality of practise and the historicity of knowledge. In: Buchwald, J. (Ed.), *Scientific Practise. Theories and Stories of Doing Physics*. University of Chicago Press, Chicago, pp. 42–55.
- Prugh, T. (Ed.), 1995. *Natural Capital and Human Economic Survival*. ISEE Press, Solomons, MD.
- Rose, N., Miller, P., 1992. Political power beyond the state: problematics of government. *Br. J. Sociol.* 43 (2), 177.
- Solow, R.M., 1986. On the intergenerational allocation of natural resources. *Scand. J. Econ.* 88 (1), 141–149.
- Turner, P., Tschirhart, J., 1999. Green accounting and the welfare gap. *Ecol. Econ.* 30 (1), 161–175.
- Victor, P.A., 1991. Indicators of sustainable development: some lessons from capital theory. *Ecol. Econ.* 4, 191–213.
- Wackernagel, M., Rees, W., 1997. Perceptual and Structural Barriers to Investing in Natural Capital: Economics from an Ecological Footprint Perspective. *Ecol. Econ.* 20 (1), 3–24.
- Wackernagel, M., et al., 1999. National natural capital accounting with the ecological footprint concept. *Ecol. Econ.* 29 (3), 375–390.
- Wessberg, N., 1999. *Mitä on suomalainen energiantuotanto*. Department of Regional Studies and Environmental Policy, University of Tampere, netseries: <http://www.uta.fi/laitokset/alue>.
- World Commission on Environment and Development, 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press, London.

Harju poliittisena toimijana: toimijaverkot lämpölaitoksen sijoituspaikkakiistassa Kangasalla

TARU PELTOLA

Yhdyskuntatieteiden laitos, Tampereen yliopisto



Peltola, Taru (2006). Harju poliittisena toimijana: toimijaverkot lämpölaitoksen sijoituspaikkakiistassa Kangasalla (The esker as a political actor: actor-networks in debate over locating a heating plant in Kangasala). Terra 118: 2, 67–80.

Drawing on recent discussions on "hybrid geographies" and actor-network theory, the article explores the ways "nature" may assume a role in political decision-making. Empirically, the focus is on a debate over locating a district heating plant in Kangasala, a municipality in Tampere Region, south-west Finland, in the mid-1980s. I analyse the spatial parameters of the various definitions of the planning situation and the transformation of the roles of political actors in the course of the debate. The analysis shows that one of the three possible locations of the heating plant, the Kuohunharju Esker, assumed a crucial mediating role as a non-human political actor in the debate. In particular, the symbolic meanings of the esker as a part of the national landscape imagery contributed to the remoulding of the agenda of local energy production and opened up a way to a new, environmentally more sound fuel choice.

Taru Peltola, Department of Regional Studies, FI-33014 University of Tampere, Finland, E-mail: <taru.peltola@uta.fi>

Luonnonsuojelulla on oma poliittinen maantieteensä. "Ihmiskäden koskemattonta" luontoa edustavia suojelualueita perustamalla piirretään kartalle luonnon omia läänityksiä ja rajoitetaan inhimillisiä toimintoja niiden alueella. Luonnonsuojelun ympäristöpoliittisia tavoitteita, kuten luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä, pyritään siten toteuttamaan eriyttämällä luonto ja kulttuuri omiksi territoirioikseen. Samalla luonnonsuojelun maantiede rajaa luonnon yhteiskunnan ulkopuolella olevaksi tilaksi (Whatmore 2002: 9).

Yhteiskunnan ulkopuolella olevaa tilaa on varattu myös kuluttajaa varten. Esimerkiksi luontomatkailu perustuu pitkälti luonnon markkinointiin huvipuistona, jossa voidaan vieraila, mutta ei asuta pysyvästi (ks. Sorsa 2004). Luonnon ja kulttuurin pitäminen erillään voi kuitenkin käytännössä olla työlästä. Alkuperäisen luonnon ajatusta vaaliessaan ihminen joutuu kajoamaan luontoon, esimerkiksi ennallistamaan metsää tai suota. Vastaavasti matkailun tarpeisiin rakennetaan luontoa, josta matkailijat saavat tarpeeksi "villin ja alkuperäisen" elämyksen. Ihminen siis mestaroi jatkuvasti luonnon reviirollä, mutta rajaloukkauksia sattuu myös toisinpäin, sillä luontokaan ei aina suostu pysyttelytymään sille varatussa elinpiirissä. Taajamiin – siis ihmisen reviirollä – har-

hautuneet kutsumattomat vieraat, "citykarhut" ja "häirikkösudet", herättävät hämmennystä ja saavat lopulta poliisit peräänsä. Citykarhun vaihtoehdoissa maantieteessä luonnolla on muitakin kuin kulttuurin ulkopuolisia rooleja: luonto on osa arkipäiväisiä inhimillisen toiminnan tiloja, halusimme sitä tai emme.

Luonnon ja kulttuurin rajapinnan häilyvyys, mahdottomuus pitää luonnon ja kulttuurin rajaa puhtaana (ks. Latour 1993), on lähtökohtani tässä artikkelissa. Tarkoitukseni ei kuitenkaan ole esittää tästä seikasta lisää todistusaineistoa, vaan tarkastella sitä, *miten* luonto toimii yhteiskunnallisten prosessien osana. Lähestyn kysymystä tapaututkimuksen avulla: tutkimuksen kohteena on Kangasalan Kuohunharju ja sen rooli kaukolämpölaitoksen sijoituspaikkaa koskevassa paikallisessa poliittisessä kiistassa ja polttoaineratkaisussa.

Ihmisten ja eläinten suhteet ovat ilahduttavassa määrin inspiroineet uuden eläinmaantieteen tutkijoita purkamaan luonnon ja kulttuurin dualismia (ks. Salonen 2004). Mykän ja liikkumattoman luontokohteen, kuten harjun, osallisuus sosiaalisen maailman – tässä tapauksessa paikallisen suunnittelu- ja päätöksentekotilanteen – rakentumisessa vaatinee kuitenkin enemmän perusteluja. Tampe-

reen lähistöllä sijaitsevassa Kangasalan kunnassa keskusteltiin vuonna 1983 uuden kaukolämpöä raskaalla polttoöljyllä tuottavan lämpölaitoksen sijoittamisesta. Käydessäni läpi keskusteluun liittyvää aineistoa, huomioni kiinnittyi silloisen kunnanhallituksen puheenjohtajan toteamukseen, ettei laitoksen sijoittaminen Kangasalan Kuohunharjulle ollut mahdollista, koska ”Kuohunharju tuntuu poliittisesti olevan siinä asemassa, että sinne ei missään nimessä rakenneta lämpökeskusta” (KS 1983a). Millainen on harjun poliittinen asema? Luontoa koskevien käsitysten ja merkitysten kiistanalaisuus ja määrittelykamppailut ovat nousseet yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen kohteeksi, mutta voiko luonto toimia poliittisesti ja puolustaa itseään?

Perinteisten poliittista toimintaa koskevien näkemysten valossa ajatus harjun poliittisesta toimijuudesta on käsittämätön. Poliitiikan klassisen määritelmän mukaan politiikkaan osallistutaan poliittisten päätöksentekoelementin ja instituutioiden kautta (Hajer 2003). Tällöin poliittisiksi toimijoiksi mielletään esimerkiksi vaaleilla valitut valtuutetut, jotka edustavat paikallisia asukkaita. Laajempaa näkemystä edustaa sen sijaan tarkastelutapa, jossa poliittiseksi toiminnaksi lasketaan myös instituutioiden ulkopuolinen, ruohonjuuritasolta lähtevä, yhteiskunnallisia tavoitteita ja päämääriä koskeva normatiivinen keskustelu ja kiistely (Hajer 2003; ks. myös Palonen 1993; Laine & Jokinen 2001). Poliittinen toiminta edellyttää julkisen tilan syntymistä eikä ole sidottu politiikan vakiintuneisiin instituutioihin. Laajempaakin näkemystä edustavat politiikan tutkijat ovat kuitenkin pitäytyneet inhimillisten toimijoiden tarkastelussa. Poliittinen toiminta on näyttänyt edellyttävän ajattelevia ja puhuvia toimijoita, jotka toteuttavat intentioitaan ja strategisia päämääriään. Poliitiikan julkiseen tilaan voi kuitenkin aivan hyvin ajatella nousevan myös ei-inhimillisiä elementtejä. Näin ollen ei ole mitään syytä olla pitämättä Kangasalan kunnanhallituksen puheenjohtajan lausuntoa vilpittömänä kuvauksena vallinneesta suunnittelutilanteesta.

Jäljelle jää kuitenkin ongelma: kuinka tutkia luonnon roolia suunnittelutilanteessa, jossa keskeisellä sijalla on kommunikaatio ja merkitysten vaihto ihmisten kesken? Tähän ongelmaan näkökulmia tarjoaa toimijaverkkoteoreettisesti orientoitunut ”hybridinen maantiede” (ks. Whatmore 2002; Kortelainen 2003). Metafora luonnon ja kulttuurin hybrideistä eli risteymistä mahdollistaa harjun roolin tarkkailun suunnittelutilanteessa yhtä aikaa käytäntöihin kietoutuneena luonnon-elementtinä ja inhimillisten toimijoiden tulkintoina ja kokemuksina.

Luonnon toimijuus ja hybridinen maantiede

Luonnon ja kulttuurin yhteen kutoutumisen tarkastelusta on tullut projekti, johon myös maantieteilijöitä on patisteltu osallistumaan (esim. Hinchliffe 1996; Whatmore 1999, 2002; Braun & Disch 2002; Castree 2003; Kortelainen 2003): Haasteeseen vastanneet ovat tarkastelleet kysymystä esimerkiksi erämaan ja villieläinten (Whatmore & Thorne 1998), puutarhojen (Hitchings 2003), ympäristökonfliktien (Murdoch & Marsden 1995) tai -kriisien (Hinchliffe 2001) kautta. Ajatus siitä, että inhimillinen elämä ja luonnonelementit kietoutuvat yhteen hybrideiksi, on houkutteleva myös siksi, että se avaa tilaisuuden ylittää maantieteen institutionaalisia raja-aitoja. Hybridisten prosessien tutkiminen voi kuitenkin olla yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen näkökulmasta hämmäntävää ja hankalaa (Lehtonen 2004: 166), sillä hybridit sekoittavat vakiintuneita käsityksiä luonnon ja kulttuurin rooleista. Toisaalta luonnonmaantieteilijätäkään eivät ole hyödyntäneet näkökulman tarjoamia mahdollisuuksia (Castree 2005: 228).

Yhteiskuntatieteissä ajatus luonnon toimijuudesta samaistuu helposti realismiin – siis käsitykseen, että luonto on ihmisestä riippumaton todellisuus tai voima (Demeritt 1994). Näin ollen luonnon toimijuudesta puhuminen merkitsee ikään kuin vaarallista paluuta ajatteluun, josta on konstruktivistisen lähestymistavan myötä luovuttu. Sosiaalisesti konstruointuneen luonnon ajatellaan olevan olemassa representaatioiden, puheen ja merkitysten kautta tuotettuna. Maantieteessä tämä on tarkoittanut tilan tarkastelua kulttuurisesta näkökulmasta: fyysinen tila on nähty merkityksenantoprosessien kohteena.

Edellä lainaamaani lausumaa harjun poliittisesta asemasta on kuitenkin vaikea tulkita kummankaan edellä mainitun käsityskannan valossa: poliittisen asemansa kautta harjulle muotoutuu toiminnallinen rooli, jossa se ei ole ihmistoiminnasta riippumaton luonnonvoima, muttei myöskään passiivinen tulkintojen kohde. Toimijaverkkoteoreettinen lähestymistapa tarjoaa välineitä tällaisen toiminnallisuuden hahmottamiseen. Toimijaverkkoteoriassa toimijuutta tarkastellaan toimijoiden välisinä suhteina eikä esimerkiksi toimijoiden sisäisinä ominaisuuksina tai intentioina (esim. Callon & Latour 1981; Callon 1986; Latour 1987, 1999). Tällöin toimintamahdollisuuksiin ja -kykyyn vaikuttaa ennen kaikkea toimijan muuntuva positio suhteessa muihin toimijoihin. Olennainen ero perinteisiin verkostonäkökulmiin on se, että verkoston osat eivät vain kytkeydy toisiinsa, vaan vuorovaikutus verkostossa tuottaa toimijat. Toisin sa-

noen verkoston osat eivät ole olemassa ennen verkostoa (Castree 2005: 230).

Toimijaverkkoteorian juuret ovat tieteen- ja teknologiantutkimuksissa (ks. perusteellisia suomenkielisiä katsauksia toimijaverkkoteoriaan ja sen sovellutuksiin: esim. Kortelainen 2003; Lehtonen 2004). Se on kehittynyt osittain kritiikkinä sosiaaliselle konstruktivismille. Toimijaverkkoteoria esittää, että tieteellisen tutkimuksen kohteena olevat objektit tai tutkimusvälineinä käytetyt artefaktit eivät ole passiivisia katseen kohteita tai toiminnan resursseja, vaan tuottavat aktiivisesti inhimillisen tiedon ja toiminnan ehtoja osallistumalla tutkimuskäytäntöihin. Tieteellisistä laboratorioista näkökulma on hiljalleen siirtynyt myös muunlaisiin sosiaalisen elämän tilanteisiin ja käytäntöihin. Toimijaverkkoteorian näkökulmasta esimerkiksi harjun osallistuminen poliittiseen prosessiin viittaa kyseisen luonnonelementin toimintakykyyn: harjun toimijuus tulee ymmärrettäväksi suhteessa toimijoiden, objektien ja artefaktien muodostamiin verkostoihin, joissa harju on osallisena.

Toimijaverkosto kuvastaa toiminnan tilallista jäsentymistä. Tämän peruslähtökohdan myötä toimijaverkkoajattelun on arvioitu sopivan hyvin yhteen maantieteen relationaalista tilaa korostavien nykykeskustelujen kanssa (esim. Murdoch 1998; Hitchings 2003; Kortelainen 2003). Toisaalta verkostometafora on myös kritisoitu latteasta tilakäsityksestä (ks. Kortelainen 2003). Verkostometaforan rinnalle onkin kehitetty käsitteitä, joiden avulla voidaan analysoida paremmin toiminnan aika-tila-suhteita. Tällainen käsite on esimerkiksi *toiminnan tila* (actor space, ks. Murdoch & Marsden 1995; Åkerman 2005, 2006). Se viittaa samaan tilaan tuotuihin toimijoihin ja objekteihin, jotka alkavat – toimijaverkoston tapaan – toimia yhdessä. Jonathan Murdochin ja Terry Marsdenin (1995) mukaan toiminnan tila voi kuitenkin muodostua eri mittakaavaisista tekijöistä. Tämä ulottuvuus jää verkostotarkasteluissa helposti huomaamatta.

Hybridisen maantieteen ytimessä ovat jatkuvasti muuntuvat ja kulloisessakin tilanteessa työstehty toiminnan tilat, joiden tilalliset parametrit, kuten rajat, muodot ja etäisyys eivät ole vakioita (ks. Whatmore & Thorne 1998: 438; Whatmore 1999: 31). Ajatusta soveltaen Kangasalan Kuohunharjukin on hybridisissä, luontoa ja kulttuuria yhteen kutovissa käytännöissä tuotettu tilallisten ja toiminnallisten suhteiden kokonaisuus, joka analysoimani suunnittelukiistan jälkeen näyttää ainakin hetkellisesti vakiintuneen.

Harjua koskeva analyysini kohdentuu prosessiin, jossa harju sai muotonsa paikkana ja suunnittelu-kohteena ja jossa siitä lopulta muodostui energiahuollon toimija. Lähden liikkeelle suunnittelukiis-

tasta ja jäsennän sen kuluessa määrittyviä ongelmanasetteluja sekä suunnittelun kohteena olevan alueen tilallisia parametreja. Nämä ovat olennaisia päätöksentekoon liittyvän valinta-asetelman ymmärtämiseksi. Tästä siirryn tarkastelemaan paikallisten poliittisten suhteiden (mukaan lukien harjun positio suhteessa muihin toimijoihin) järjestymistä ja suunnittelun toiminnan tilan vakiintumista.

Suunnittelun ja päätöksenteon toiminnan tilan tarkastelu perustuu harjun kulttuurihistoriallisen symboliikan rakentumisen erittelyyn sekä harjuun liittyvien kulttuuristen ja muiden käytäntöjen tunnistamiseen. Tässä suhteessa analyysini tuo toimijaverkkoajatteluun uutta näkökulmaa: toimijaverkkoteoreetikkojen varsinkin aiemmin omaksu- ma, ohjelmallinen materiaalien tekijöiden korostus ja yhteiskunnan ”sosiaalisen selittämisen” välttäminen on jättänyt hyvin vähän tilaa symbolisten konstruktioiden tarkastelulle (ks. myös Åkerman 2006). Kuohunharjun toiminnallisen roolin hahmottaminen edellyttää kuitenkin myös symbolien toiminnallisuuden tarkastelua. Konkreettises- sa tutkimuksessa materiaalsen maailman merkityksellisyyden todistaminen ei riitä lähtökohdaksi, vaan kiinnostavampaa on kysyä, milloin materiaalla ja milloin puolestaan sen symbolisella ulottuvuudella on merkitystä sosiaalisessa elämässä (Hitchings 2003; ks. myös Jackson 2000; Kortelainen 2003).

Hyödynnän harjuun liittyvän symboliikan rakentumisen kuvauksessa perinteen-, maiseman- ja taiteentutkimuksen tarkastelutapoja. Tarkoitukse- ni ei kuitenkaan ole irtautua toimijaverkkotarkastelusta, vaan tarkastelen kulttuurisia konstruktioita edelleen käytännöllisestä näkökulmasta. Osoitan Kuohunharjun esimerkkitapauksen kautta, miten symboliset merkitykset voivat toimia verkoston osana ja luoda siihen ajallista ja tilallista monitasoisuutta ja syvyyttä. Harjuun liittyvät kulttuurihistorialliset kertomukset toimivat analyysissäni paitsi merkitysten, myös toiminnallisten suhteiden tunnistamisen lähteenä. Pohdin artikkelin loppupuolella myös harjun toimijuuden luonnetta ja arvioin sen merkitystä inhimillisen toiminnan kannalta: miten Kuohunharju osana suomalaiskansallista maisemakuvastoa muokkasi paikallista päätöksentekotilannetta? Johtopäätöksissä palaan luonnonsuojelun poliittiseen maantieteeseen ja nostan esiin näkökohtia, joita hybridinen maantiede tässä suhteessa avaa.

Aineistot ja analyysi

Toimijaverkkoteoria ei ole yhtenäinen metodologinen lähestymistapa, vaan pikemminkin näkökulma,

joka herkistää tarkkailemaan todellisuuden toiminnallisia ulottuvuuksia (ks. Law & Hassard 1999). Toimijaverkkoajattelun keskeisen kehittäjän Bruno Latourin (1987) metodinen ohje on yksinkertaisesti ”seurata” toimijoita. Tämä antaa yhtäältä vapauksia menetelmien suhteen, sillä aineistot ja analyysivälineet nousevat käsillä olevasta tapauksesta ja toimijoiden luonteesta, mutta voi toisaalta osoittautua hyvin haastavaksi lähtökohdaksi. Kangasalan tapaustutkimuksessa olen noudattanut perusohjetta ja todentanut harjun olemassaolon erilaisissa lämpöhuollon järjestämiseen kytkeytyvissä käytännöllisissä yhteyksissä ja tilanteissa.

Tapaustutkimukseni aineistona on 29 paikallislehti *Kangasalan Sanomista* (KS) vuosilta 1981–1988 kerättyä uutis- ja mielipidekirjoitusta. Paikallista lämpöhuoltoa koskevista kirjoituksista koostuva aineisto käsittää ajanjakson paikallisten kaukolämpötoiminnan käynnistämisen alkuajoista tilanteen vakiintumiseen ja päätökseen kiistelyn kohteena olleen voimalan rakentamisesta. Keskeisin vaihe lämpöhuollon käynnistämisessä oli vuoden 1983 sijoituspaikkakeskustelu, jota käsittelee kahdeksan aineistoni kirjoitusta. Analysoin aineistoa poliittisen päätöksentekoprosessin ja erityisesti sijoituspaikkakiistan julkisena foorumina, erittelemällä lämpölaitosta ja suunnittelun kohteena olevaa tilaa koskevia argumentteja: miten sijoituspaikkakysymys määritettiin eri tahojen toimesta?

Pelkkä argumentaatioon keskittyvä analyysi olisi voinut johtaa tulkintaan, jonka mukaan kiistassa oli kyse ainoastaan kunnallispoliitikkojen välisestä merkitystenvaihdon prosessista. Keskittyminen ihmistoimijoiden puheeseen ja näkemyksiin nostaa helposti esiin ainoastaan heidät toimijoina ja kertomusten ”sankarihahmoina”: tällöin tapausta olisi voinut tulkita siten, että Kangasalan kunnallispolitiikan johtohahmot kokivat ”ympäristöherätyksen” ja etsivät sen seurauksena uusia energiaratkaisuja. Olen kuitenkin ottanut analyysini lähtökohdaksi hybridisen maantieteen periaatteen siitä, että puhe ei ole ainoa keino tuottaa merkityksiä. Tämä metodologinen lähtökohta on mahdollistanut myös ihmisten toimijoiden ”taustavoimien” esiin nostamisen (Whatmore 1999; Hitchings 2003). Kun toimijuus mielletään verkostojen kautta toteutuvana, on mahdollista ”kuulla” muitakin kuin äännekkäitä toimijoita (esim. Latour 1999; de Laet & Mol 2000).

Analysoin suunnittelutilanteeseen liittyvää verkostodynamiikkaa *välittäjän* käsitteen avulla (Callon & Latour 1981; Callon 1986). Välittäjät ovat objekteja, jotka määrittelevät toimijapositiona eli kiinnittävät toimijan verkostoon jollakin tietyllä tavalla. Välittäjä on siten verkoston toiminnallinen komponentti, joka määrittelee toimintamah-

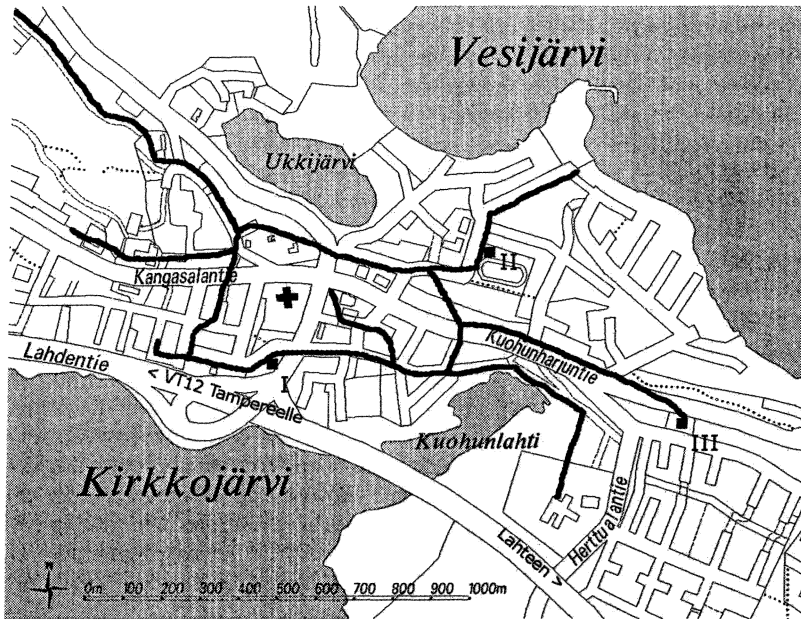
dollisuuksia: painava avaimenperä saa hotelli asiakkaan jättämään avaimen vastaanottoon, kun taas kevyt ja pieni livahtaa helpommin taskuun (Akrich & Latour 1992). Stabiloidessaan verkoston toiminnallisia suhteita erityyppiset materiaaliset ja symboliset välittävät elementit muokkaavat myös toiminnan tilan parametreja.

Saadakseni perspektiiviä harjun symbolisen ulottuvuuden toiminnalliseen rooliin sijoituspaikkakiistassa, olen ulottanut tarkasteluni myös muihin käytäntöihin, joissa harju on eri aikoina ollut osallisena. Olen tunnistanut sijoituspaikkakiistalle rinnakkaisia toiminnan tiloja erityisesti kulttuurihistoriallisen representaation ja matkailun käytännöistä. Ymmärtääkseni 1980-luvulla lämpöhuoltoon muodostunutta toiminnan tilaa, jäsennä näiden erityyppisten toiminnan tilojen välillä tapahtuneita siirtymiä, joiden seurauksena harjun toiminnallinen positio lopulta rakentui ja joissa aiemmat ja rinnakkaiset toiminnan tilat limittyivät toisiinsa.

Kiista lämpölaitoksen sijoituspaikasta

Sijoituspaikkakiistan taustalla oli kunnallisen kaukolämpötoiminnan käynnistäminen Kangasalla 1980-luvun alussa. 1970- ja 1980-lukujen taite oli Suomessa vilkasta kaukolämpöjärjestelmien rakentamisen aikaa, sillä taustalla oli öljykriisien luomana paine tehostaa energiantuotantoa. Kuntien rakentamia järjestelmiä tuettiin valtion varoin ja verkostoja rakennettiin moniin pieniinkin taajamiin. Kangasalla lämpöverkon rakentaminen alkoi keskustajamassa sijaitsevan koulurakennuksen lämpökeskuksesta, johon liitettiin muita kiinteistöjä. Verkon laajentuessa tarvittiin kuitenkin lisää lämmöntuotantokapasiteettia. Tällöin ryhdyttiin suunnittelemaan uuden raskaalla polttoöljyllä toimivan laitoksen rakentamista. Uuden lämpölaitoksen sijoittamisen reunaehtona oli kuntataajaman nauhamainen rakenne: Kangasalan keskusta sijaitsee kahden järven välisellä kannaksella Tampereen Pyynikille saakka jatkuvan harjujonon kupeessa. Käytännössä lämpölaitoksen sijoittamispaikaksi oli ehdolla kolme eri vaihtoehtoa: keskustassa sijaitsevat Ellintie (I) ja urheilukentän vieri (II) sekä hieman kauempana Kuohunharjulla sijaitseva niin kutsuttu Wigrenin soraomonttu (III) (ks. kuva 1).

Kunnallinen lämpöyhtiö ehdotti sijoituspaikaksi Ellintietä (vaihtoehto I). Se olisi yhtiön kannalta ollut edullisin ratkaisu, sillä pitkää siirtolinjaa lämpökeskuksen ja jakeluverkoston välillä ei olisi tarvittu eikä lämpöä näin ollen olisi joutunut hukkaan. Myös useat valtuutetut olivat huolissaan siitä, kallistuuko energia tai veroäyri tehtävän ratkaisun myötä (KS 1983a).



Kuva 1. Suunniteltu lämpöverkoston laajennus (paksu viiva) ja uuden lämpölaitoksen sijoituspaikkavaihtoehdot Kangasalan keskustaajamassa: I Ellintie, II urheilukenttä, III Kuuhunharju.

Figure 1. The planned heating network (thick line) and the proposed building sites for the new heating plant in the municipal centre of Kangasala: I Ellintie, II sports field, III Kuuhunharju.

Sijoituspaikkaa koskevaa keskustelua käytiin muun muassa kunnan järjestämässä tiedotustilaisuudessa, jossa lämpöyhtiö ja kunnan virkamiehet esittelivät hanketta. Keskustelijat olivat periaatteellisella tasolla yksimielisiä uuden lämpökeskuksen tarpeellisuudesta. Keskeiseksi ongelmaksi nostettiin kuitenkin viranomaisten lämpökeskukseen vaatima pitkä savupiippu, joka taajaman keskelle sijoitettuna koettiin maisemahaitaksi. Sekä kunnanhallituksen että kaavoituslautakunnan puheenjohtaja kritisoi hanketta piipun vuoksi: ”Miksi Kangasalla vaaditaan mahdottoman korkeita piippuja, kun kaupungissa [Tampereella] riittävät 30 metrin piiput?”; ”Piippukorkeus minuakin hämäästyttää. Kyläkuvan vaaliminen on myös muistettava. 30–35 metrin korkeuden luulisi täyttävän sen vaatimuksen, ettei rikkipäästöistä ole haittaa.” (KS 1983a).

Samaan aikaan kuitenkin juuri polttoöljyllä toimivien lämpölaitosten rikkipäästöt huolestuttivat monia tahoja. Terveystarkastaja vetosi puheenvuorossaan siihen, että piipun korkeus määritetään lääkintöhallituksen antamien ohjeiden mukaan eivätkä lyhyemmät piiput tule kysymykseen (KS 1983a). Luonnonsuojeluyhdistys oli kannassaan vieläkin jyrkempi todetessaan, etteivät pitkätkään piiput ratkaise ongelmia, sillä rikki leviää maastoon joka tapauksessa (KS 1983b). Hieman myöhemmin paikallislehdessä haastateltiin päästökysymyksessä asiantuntijana lääkäriä, joka oli selvittänyt koulun lämpökeskuksen vaikutuksia lasten terveyteen. Hän vertasi lämpölaitoksen rakentamispäätöstä jätevesien laskemispäätökseen ja tote-

si, että ympäristönsuojelusta joudutaan usein maksamaan jälkikäteen (KS 1983c).

Julkinen keskustelu kohdentui laitoksen aiheuttamiin maisemahaittoihin ja päästöihin. Näistä näkökulmista tarkasteltuna Kangasalan keskustassa sijaitsevat vaihtoehdot (I ja II) vaikuttivat huonoilta. Päästöjen suhteen parempi sijoitusvaihtoehto olisi ollut Kuuhunharjun hylätty soraomonttu (vaihtoehto III). Terveyslautakunnan puheenjohtaja piti kuitenkin Kuuhunharjua parhaana, Ellintietä toiseksi parhaana ja urheilukentän vierustaa viimeisenä vaihtoehtona (KS 1983a). Lisäksi lääninhallitukselta saadussa lausunnossa todettiin Kuuhunharjun olevan myös maisemallisesti parempi ratkaisu, sillä piippu olisi maastoutunut sorakuoppaan. Kyseiseen paikkaan olisi lisäksi ollut voimassaoleva sijoituspaikkalupa lämpölaitoksen rakentamiselle (KS 1983d).

Kuuhunharju osoittautui kuitenkin mahdottomaksi, sillä päätöksentekijät totesivat kuntalaisten vastustavan tätä vaihtoehtoa voimakkaasti harjun ainutlaatuisuuden vuoksi. Tässä yhteydessä lausuttiin myös alussa siteeraamani ajatus Kuuhunharjun poliittisesta koskemattomuudesta.

Tilanne muodostui ongelmalliseksi, sillä eri näkökulmat johtivat toistensa kanssa ristiriitaisiin johtopäätöksiin lämpölaitoksen sijoittamisesta. Toisin sanoen tehtiinpä millainen ratkaisu tahansa, haittavaikutuksia syntyisi. Myöskään rakentamatta jättäminen ei olisi tullut kyseeseen, sillä terveyskeskus uhkasi viilentyä talvipakkasilla. Vuonna 1983 jännitettä eri näkökulmien välillä ei saatu laukaisua, vaan kompromissiratkaisuna lämpölaitos pää-

tettiin sijoittaa keskusta Ellintielle (vaihtoehto I). Kun rakennusluvasta valitettiin ja sitä vastaan jätettiin 80 asukkaan allekirjoittama kirjelmä, lämpöyhtiö luopui kiinteän lämpökeskuksen rakentamisesta ja sijoitti Ellintielle ainoastaan väliaikaisen, siirrettävän lämpökeskuksen (KS 1983e). Kun kiinteän lämpölaitoksen suunnittelu käynnistyi seuraavana vuonna uudelleen, ei enää keskusteltu sijoituspaikoista, vaan liikkeelle lähdettiin polttoainevalinnasta (KS 1984, 1985). Uudeksi polttoainevaihtoehdoksi nousi maakaasu. Maakaasun myötä lämmöntuotannosta aiheutuvien päästöjen arvioitiin pienenevän (KS 1988). Vanhojen laitosten öljykäyttöiset polttokattilat vaihdettiin 80-luvun lopulla maakaasulla toimiviksi.

Suunnittelun ja päätöksenteon tilat

Sijoituspaikkaa energiantuotantolaitokselle etsittäessä jouduttiin keskustelua käymään kohteesta, jota ei vielä ollut olemassa ja jonka vaikutuksia

ei ollut vielä syntynyt. Osapuolet pyrkivät kuvaamaan lämpölaitoksen mahdollisia vaikutuksia hyödyntämällä erilaisia työkaluja. Tarvittiin esimerkiksi päästöarvioita ja havaintoja neulaskadosta, jotta mahdollisista saastepäästöistä, niiden leviämisestä ja vaikutuksista voitiin keskustella. Toisaalta tarvittiin myös valokuvia ja karttoja sekä asiantuntijalausuntoja, jotta laitoksen, istuvuutta maisemaan saatettiin arvioida.

Näiden työkalujen tehtävänä ei kuitenkaan ollut vain tuottaa tietoa päätöksentekijöille. Koska tilanne oli avoin, ne rakensivat päätöksentekotilannetta itseään: niiden avulla lämpölaitos tehtiin näkyväksi päätöksenteon kohteeksi (ks. myös Åkerman & Peltola tulossa). Samalla ne myös kehystivät lämpölaitoksen eri tavoin ja toimivat välittäjinä, joiden avulla suunnittelun kohteena olleen tilan parametreja ja suunnittelutilanteen toimijapositiona määritettiin. Olen koonnut taulukkoon 1 neljä vaihtoehtoista välittävien elementtien avulla rakentunutta suunnittelutilannetta, joissa pää-

	I	II	III	IV
Lämpölaitos päätöksenteon kohteena <i>Heating plant as object of decision making</i>	Talouden yksikkö <i>Economic unit</i>	Saastelähde <i>Source of pollution</i>	Visuaalinen maisematekijä <i>Visual element of landscape</i>	"Luonnoton" elementti <i>"Unnatural" element</i>
Välittävät elementit <i>Intermediary elements</i>	Kustannushyötylaskelmat <i>Cost-benefit calculations</i>	Savukaasujen leviämismittaukset, terveysvaikutus selvitykset, SO ₂ -päästöarviot, neulaskato-havainnot <i>Dispersion measurements of smoke gases, health, impact assessments, SO₂ pollution assessments, observations of needle loss</i>	Kuvat savupiipuista ja kirkkontornista, lääninhallituksen lausunto <i>Photographs of chimneys and church steeple, statement by State Provincial Office</i>	Harjun symbolinen merkitys <i>Symbolic meaning of esker</i>
Tilalliset parametrit <i>Spatial parameters</i>	Välimatka <i>Distance</i>	Kaavoituksen ja hallinnan abstrakti kohde <i>Abstract object of zoning and control</i>	Kyläkuva, asukkaiden kokema maisema <i>Village scenery, landscape as conceived by residents</i>	Harjualue erityisenä ja ainutkertaisena <i>Esker area as specific and unique</i>
Toimijat <i>Actors</i>	Paikallinen lämpöyhtiö <i>Local heating company</i>	Kunnalliset maankäytön suunnittelijat <i>Municipal land use planners</i>	Asukkaat, kunnalliset maankäytön suunnittelijat <i>Residents, municipal land use planners</i>	Harju <i>Esker</i>
Tavoite <i>Goal</i>	Taloudellisesti optimaalinen sijainti <i>Economically optimal location</i>	Optimaalinen sijainti suhteessa muihin toimintoihin <i>Optimal location in relation to other functions</i>	Optimaalinen sijainti suhteessa maiseman esteettisyyteen <i>Optimal location in relation to landscape aesthetics</i>	Harjun säilyttäminen koskemattomana <i>Preservation of esker intact</i>

Taulukko 1. Suunnittelutilanteen muotoutuminen välittävien elementtien kautta.
Table 1. The formation of the planning situation through intermediary elements.

töksenteon kohteena ollut lämpölaitos ja suunnittelun kohteena ollut tila muotoutuivat eri tavoin. Samalla myös sijoituspaikkaongelma sai erilaisen luonteen, kuten myös sen mahdolliset ratkaisuvaihtoehdot.

Kun lämpöyhtiö perusteli sijoituspaikan valintaa taloudellisilla näkökohdilla, se tarkasteli lämpöhuoltoa liiketoimintana, jonka tavoitteena oli tuottaa energiaa mahdollisimman edullisin kustannuksin. Lämpölaitos määrittyi talouden toimintayksiköksi lämpöyhtiön tekemien kustannusarvioiden kautta. Samalla suunnittelun kohteena ollut tila pelkistyi välimatkaksi lämmönkuluttajan ja -tuottajan välillä. Suunnittelun ongelmana oli löytää lämpölaitokselle taloudellisesti optimaalinen sijainti.

Toisaalta kuntapäätäjät mielsivät lämpölaitoksen sijoittamiskysymyksen koskevan ilman laatua ja ympäristön tilaa. Ilmansaastuminen nähtiin ennen kaikkea ihmisen terveyteen kohdistuvana kysymyksenä. Lämpölaitoksen sijoittamisen perusteena pidettiin tutkimuksiin ja selvityksiin perustuvia arvioita päästöjen määrästä ja leviämisestä (savukaasumittaukset) ja niiden aiheuttamista terveyshaitoista (terveyspalvelut). Myös harjualueen mäntyjen kunnan heikkenemiseen kiinnitettiin huomiota. Ilman laatuun liittyvässä tulkinnaassa lämmöntuotanto samaistui saastelähteeksi, jonka tulisi sijaita mahdollisimman kaukana keskustasta. Kysymys ei kuitenkaan ollut pelkästään välimatkasta, vaan etäisyyden lisäksi muuttujina olivat tuulensuunnat, tilan erilaiset käyttötarkoitukset (asutuksen sijoittuminen) ja herkkyys saasteille (sijainti suhteessa kriittisiin toimintoihin kuten kouluihin ja päiväkoteihin). Tästä näkökulmasta sijoituspaikkakysymys oli optimaalisen sijainnin hakemista suhteessa erityyppisiin toimintoihin sekä kaavoitusmääräyksiin ja muihin normeihin.

Virallisesti tuotettujen tiedollisten välittäjien kautta rakennettu suunnittelutilanne, jossa korostuivat taloudellinen ja tekninen optimointi, asettivat lämpöyhtiön ja kunnan suunnittelijat prosessin keskiöön. Keskustelu lämpölaitoksen maise-mallisista vaikutuksista sen sijaan laajensi asiantuntemuksen ja toimijoiden kirjoa. Vaikka suunnittelun kohdetta rakennettiin asiantuntijalausuntojen (mm. lääninhallituksen lausunnon) kautta, avattiin tilaa myös kuntalaisten arkikokemuksille. Tästä esimerkkinä on *Kangasalan Sanomissa* (KS 1983a) esiintynyt valokuva, jonka kuvatekstissä lämpölaitoksen tulevaa piippua verrattiin Kangasalan kirkontorniin. Mielenkiintoista kuvassa on se, että itse kirkontorni ei näy sumun keskeltä. Siitä huolimatta kuva toimi keskustelua kohdentavana elementtinä: kaikki voivat kuvitella piipun ja verrata sitä kirkontorniin, joka on keskeinen visuaal-

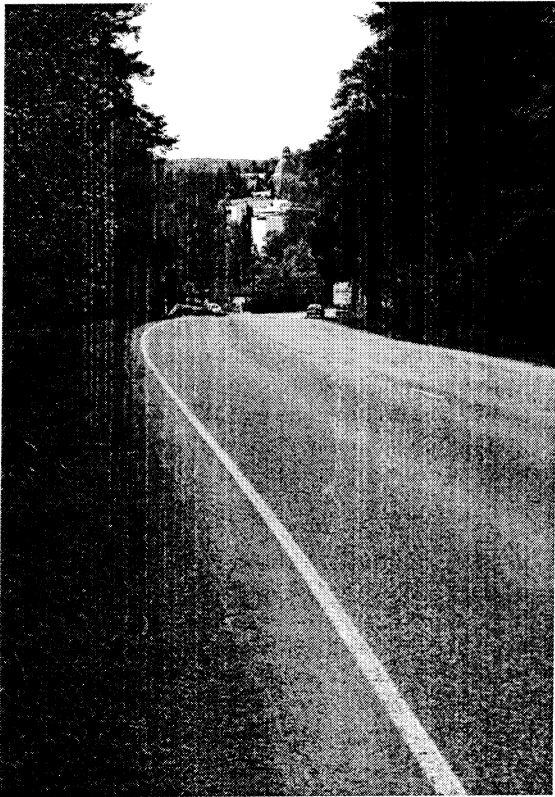
inen elementti Kangasalan asukkaiden arjessa ja joka jäsentää heidän kokemuksiaan asuinympäristöstään. Suunnittelun kohteena oli koettu ja eletty kyläkuva, jonka suhteen pyrittiin löytämään ideaaliratkaisu.

Keskustelu Kuohunharjusta sijoituspaikkavaihtoehtona nosti esiin neljännen ongelmanmäärittelyn, joka liittyi maisemakysymyksiin, mutta oli kuitenkin siitä erillinen ja kantoi selvästi laajempia merkityksiä. Lämpölaitos näyttäytyi tässä yhteydessä ”luonnottomana” oliona, joka ei kuulu arvokkaalle harjualueelle. Suunnittelun tila määrittyi harjun erityisyyden ja ainutlaatuisuuden kautta. Kun harjun positio rakentui sen kulttuurisen ja symbolisen merkityksen varaan, koko sijoittamisongelman tyyppi vaihtui. Kolmessa ensimmäisessä suunnitteluongelmassa oli kysymys jonkinlaisen kompromissin tai ihanteellisen ratkaisun löytämisestä, neljännessä kompromissi ei enää ollut mahdollinen, sillä lämpölaitoksen sijoittaminen harjulle olisi vähentänyt sen arvoa.

Erityyppisten välittäjien tunnistaminen mahdollistaa suunnittelun kohteena olevan tilan ymmärtämisen muuntuvana rakennelmana. Lisäksi ne paljastavat itse suunnittelutilanteen muuntuvuuden. Kuohunharjun tapauksessa välittäjät rakensivat tilanteeseen osallistuvien toimijuutta: suunnitteluongelman tyyppiin myötä määritettiin myös tahot, jotka voisivat ongelman ratkaista ja joilla oli sananvaltaa. Suunnittelutilanteen rakentuminen tuotti siten toimijoiden positioihin liittyviä toimintamahdollisuuksia. Mutta miksi nimenomaan neljäs suunnittelutilanne sitten vakiintui? Miksi symbolisesta harjusta tuli vahvin ongelmanmäärittäjä, joka vaiensi aluksi muilla perustein keskusteluun osallistuneet kunnanisät? Itse sijoituspaikkakiista tarjoaa niukasti vihjeitä tämän selvittämiseksi: harjun arvostus oli niin itsestään selvää, ettei sen puolesta esitetty tilanteen toteavan lausuman lisäksi muita argumentteja.

Harjun symbolinen merkitys: maisemasta kansallismaisemaksi

Kuohunharjun tapauksessa halu säilyttää harjumaisema ”alkuperäisenä” tai samanlaisena kuin aikaisemmin ei suoraan kerro, millaiset muutokset harjualueella nähtiin ”sallituiksi” ja millaisten taas ajateltiin turmelevan maiseman. Kuohunharjun maisema on muuttunut huomattavasti esimerkiksi viimeisen reilun sadan vuoden aikana (kuvat 2 ja 3). Maisemaa halkoo moderni tie ja avoin viljelysmaisema on metsien kasvun myötä sulkeutunut. Koska fyysiset ominaisuudet eivät selitä Kuohunharjun saamaa erityisasemaa suunnittelutilanteessa, on harjun eri-



Kuva 3. Näkymä Kuohunharjulta kohden Kangasalan keskustaa ja kirkkoa. (Kuva: Taru Peltola, 5/2002)
Figure 3. A view from the Kuohunharju Esker towards the centre of Kangasala and Kangasala church. (Photo: Taru Peltola, 5/2002)

tyisyyttä purettava auki sen symbolisten merkitysten rakentumisen kautta.

Ari Jokisen (2002) havainnot kesämökkiläisten tontteihinsa liittämistä mielikuvista tarjoavat hyödyllisen rinnastuksen myös Kuohunharjun symbolisten merkitysten ymmärtämiseksi. Intensiivisesti muokattu mökkitontti voi kantaa alkuperäisen luonnon merkityksiä mökkiläiselle, jolle tontti on pakoa arjen kaupunkiympäristöstä. Kaupungin vastapainona kesämökkitontti on siten symbolinen tila. Wigrenin montun lähistöllä aukeava maisema edustaa kansallismaisemaksi vakiintunutta kuvakoodistoa. Harjumaiseman merkitys nousee mielikuvista, jotka kantavat arkisen maiseman yli. Esitellessäni tapausta kansainvälisessä seminaarissa kävi ilmeiseksi, etteivät harjumaiseman merkitykset avaudu helpolla ulkomaalaisille: suhteellisen matalassa soraharjussa ei välttämättä koeta olevan mitään erityistä nähtävää. Suomalaiset kuitenkin tunnistavat siinä vakiintuneen kansallismaisemakuvaston piirteitä.

Kansallismaisemakuvaston vakiintumisella on historialliset ja poliittiset juurensa. 1800-luvun lopun isänmaallinen romantiikka ilmeni idyllisinä luontokuvauksina. Kun Ruotsin vallan aikana suurvallan kuvauksissa haettiin vaurautta, loistoa ja edustavuutta esimerkiksi kartanomiljöiden kuvauksilla, käänsi autonomian aika katseen villiin luontoon (Tiitta 1982: 15). Maantieteilijät ovat tulkinneet tämän käänteisen isänmaan maisemallisen muodon hakemiseksi (ks. Tiitta 1982; Raivo 2002a). Valtiollinen olemassaolo tavallaan edellytti yhteistä maantiedettä: mielikuva Suomen val-

tiosta kytkettiin suomalaiseen maisemaan (Raivo 2002a: 92–93).

Pyrkimys luoda Suomesta poliittinen kokonaisuus oli siten kansallismaiseman taustalla, vaikka kaikkea maisemakuvasta ei olekaan syytä lukea poliittisten pyrkimysten kautta (Lukkarinen 2004: 32). Taidehistorioitsija Ville Lukkarinen onkin vastikään tarkentanut tulkintaa ylhäältä avautuvan järvimaiseman symboliikasta. Ylhäältä avautuva maisema edustaa tietynlaista paradigmaattista maisemakuvaa, jonka voi tulkita kytkeytyvän yhteen omistamisen ja hallitsemisen kanssa (Lukkarinen 2004: 41–42). Se luo myös mielikuvia maiseman rajattomuudesta ja siinä avautuvista hyödyntämisen mahdollisuuksista. Tätä kautta avara maisema on mahdollistanut tulkinnan meille suomalaisille kuuluvasta maasta ja resurssiperustasta. Olennaista on kuitenkin, että tietyt maisemamaalaukset ja maisemakokonaisuudet on liitetty tähän tulkintaan ja poliittiseen kontekstiin vasta erilaisten tekstien ja narratiivien kautta. Harjumaiseman vakiintuminen kansalliseksi symboliksi ei siis tapahtunut itsestään, vaan identiteetin tunnistaminen edellytti inhimillisiä tekoja (ks. myös Schama 1996: 7; Torgerson 1999: 201).

Kansallismaisemakuvastoa tutkineen Maunu Häyrysen (2005: 20) mukaan kansallismaisema voikin viitata idealisaation lisäksi yleisesti tunnettuun kuvaukseen suomalaisesta maisemasta (esimerkiksi kuuluisaan maalaukseen) tai vaikkapa ministeriön julkaisuun, jossa kansallismaisemat nimitään. Maisemakuvasto ei siten viittaa pelkästään maisemiin kuvina, vaan symbolijärjestelmänä, joka tuottaa kansallismaisemaa. Tässä mielessä kansallismaisemakuvasto on rinnakkainen diskursiivisille käytännöille: kuvatut maisemat eivät tuota kansallismaiseman sisältöä, vaan kuvasto diskurssina tuottaa maiseman (Häyrysen 2005: 60). Tässä suuri merkitys on erilaisilla ”kantajilla”: maalauksilla, teksteillä, kuvakirjoilla ja mielikuvilla.

Häyrysen viittaus diskursiivisiin *käytäntöihin* pelkkien merkitysisältöjen sijaan on olennainen ja paljastaa merkitysten toiminnallisen ulottuvuuden. Representaatioiden toiminnallisuutta korostaa myös Noel Castree (2005: 230), joka toiseen toimijaverkkoteoreettisesti suuntautuneeseen maantieteilijään Nigel Thriftiin viitaten toteaa, että luontoa koskevat representaatiot auttavat meitä elämään maailmassamme ja vaikuttavat tapoihin, joilla toimimme. Luontoa koskevat merkitykset eivät ole luonnosta irrallisten tarkkailijoiden tuottamia, vaan ne syntyvät kun luontoa eletään.

Eräs konkreettinen, vaikkakin hieman toisentyypinen osoitus tekstien ja representaatioiden toiminnallisuudesta on Trevor Barnesin (2002) esimerkki maantieteen oppikirjoista: ne eivät ole

merkittäviä vain sisältönsä vuoksi, vaan myös siksi, että ne mobilisoivat toimijoita erilaisiin projekteihin ja tieteenalan tavoitteisiin. Esimerkiksi keskus- ja vaikutusalue-teorian leviäminen ja vaikutus 1960-luvun maantieteessä eivät perustuneet pelkästään teorian sisäiseen logiikkaan ja selitysvoimaan, vaan verkostosuhteisiin. Vaikutusvaltaiset maantieteilijät argumentoivat sen puolesta teoksissa ja artikkeleissa. Kirjat olivat saavutettavissa kirjastoissa ja niitä hyödynnettiin maantieteen laitojen opetuksessa eri puolilla maailmaa. Samoin kuin teoreettiset ideat myös symboliset merkitykset saavat voimansa tämänkaltaisista toiminnallisista suhteista. Tarkastelen seuraavassa Kuohunharjun tapausta harjumaiseman symboliikan käytännön seuraamusten ja toiminnallisten suhteiden näkökulmasta.

Kansallismaisema käytäntöinä

Maisemansuojelun laajeneva toimijaverkosto

Kuohunharju on osa laajempaa maisemakokonaisuutta, jota kutsutaan Kangasalan harjuiksi. Harjuno on ollut kauan kulttuurisen ja taiteellisen esittämisen kohteena. Suomalaisen kansallismaiseman pääarkkitehteina pidetään J. L. Runebergia ja Sakari Topeliusta ja pääasiallisena välittämisen kanavana puolestaan kansanvalistusta (Tiitta 1982; Raivo 2002a). Kangasalan harjujen merkitys konstruotui uudelleen, kun esimerkiksi Topelius kuvaili maisemia vuonna 1853 runossaan, joka on sittemmin tunnettu lauluna *Kesäpäivä Kangasalla*. Myöhemmin vuonna 1875 hän mainitsi paikallisen järvimaiseman myös Maamme-kirjassaan. Näiden tekstien avulla Kangasalan keskustajaman lähistöllä avautuvat maisemat liitettiin osaksi isänmaan kuvastoa. Samalla maisemat tulivat hyvin tunnetuiksi, sillä tekstit levisivät yhtäältä maantieteen opetuksen sekä toisaalta lukuisien lauluesitysten ja levytysten avulla (ks. Mäenpää & Työryhmä 2005).

Kun taiteilijoiden maisemakuvaukset esitettiin todistusaineistona Suomen valtion puolesta, Kangasalan harjut nousivat itsenäisyyden politiikan kentälle. Harjua siis hyödynnettiin paitsi taiteellisten myös poliittisten pyrkimysten tukena. Samassa yhteydessä Kangasalan harjumaisemat tulivat taiteen ja kansanvalituksen kautta laajalti suomalaisten tietoisuuteen. Harjumaiseman kokemisesta tuli mahdollista myös niille, jotka eivät olleet Kangasalla käyneet. Kangasalan koulujen kevätjuhliissa nykyäänkin laulettu *Kesäpäivä Kangasalla* ei pelkästään vahvista kangasalalaisten paikallista identiteettiä ja kotiseutuhenkeä, vaan symboloi Pirkanmaan maakuntalauluna laajempaa aluetta.

Kuvatunkaltaisten käytäntöjen kautta Kangasalan harjuihin kytkeytyi ihmisiä, jotka eivät arjessaan olleet tekemisissä harjujen kanssa. Harjut saivat luontokohteena paikallisen ylittävää merkitystä. Ne alkoivat edustaa partikulaarin ja paikallisen sijaan jotain yleisempää. Myös 1980-luvulla puhjenneessa sijoituspaikkakiistassa kysymys Kuohunharjulle rakentamisesta sai näin väistämättä paikallista laajemman ulottuvuuden. Harjulle rakentaminen ei olisi merkinnyt vain paikallisen luontokohteen turmeltumista, vaan myös Suomi-kuvan hävittämistä.

Kun paikallinen luonnonelementti saa yleisempää merkitystä, sen hyödyntämistä koskevaan päätöksentekoon kytkeytyy toimijoita ja voimia, jotka eivät ole sidoksissa paikkakuntaan. Esimerkiksi Jarno Valkonen (2003: 123–124) on todennut, että Lapin luonnosta on monissa keskusteluissa tullut ”kansallista luontoa”, jolloin esimerkiksi Vuotoksen allas tai kansallispuistot eivät ole vain paikallisten toimijoiden intressien kohteena. Lapin maisemia taiteessa tutkinut Tuija Hautala-Hirvija (2005) on puolestaan kuvannut sitä, miten taiteen keinoin esitetty Lappi ja sen erityispiirteet tehtiin näkyväksi eteläsuomalaisille. Vastaavalla tavalla Kuohunharju etäännytti fyysisestä kontekstistaan ja alkoi edustaa paikallista yleisempää maisemansuojelukysymystä. Tällä oli merkitystä kiistan lopputuloksen kannalta, sillä se vaikutti harjua koskevien argumenttien painoarvoon (ks. myös Murdoch & Marsden 1995).

Kulttuuriset käytännöt tuottivat symbolisten merkitysten lisäksi harjuun liittyviä aika-tila-suhteita. 1800-luvulla syntyneet toiminnalliset siteet harjun, kulttuurivaikuttajien ja poliitikkojen välillä muokkasivat lämpölaitossuunnitteluun syntyntä toiminnan tilaa vielä vuosisadankin kuluttua. Suunnittelun toiminnan tila oli siten ylihistoriallinen. Harjuihin liittyvä symboliikka siirtyi eriaikaisista toiminnan tiloista toiseen ja liitti yhteen eri aikakausien luontoa, ihmisiä, kulttuurisia merkityksiä ja tapahtumia.

Harju matkailun verkostona

Harjun aika-tila-suhteiden tilannesidonnaisuus hahmottuu myös matkailuun liittyvän toiminnan kautta. Kangasalan matkailuhistorialla on hyvin varhaiset juuret. Raition (1997) mukaan Kangasalasta oli tullut matkailukohde jo 1700-luvun puolivälissä, jolloin Kuohunharjun rinteeltä löydettiin terveyslähde. Ihmisten liikkuminen alueella sekä maisemien ihailun mahdollistaneiden rakenteiden, kuten polkujen ja näkötorjien rakentaminen 1800-luvun lopulla vakiinnuttivat alueen käyttötarkoitusta ja merkitystä. Kangasalan harjut olivat yhdessä

Tampereen Pyynikinharjun kanssa matkailunähtävyyden ja matkailijoiden joukossa oli paljon kotimaisia taiteilijoita ja kirjailijoita, jotka alkoivat kuvata harjumaisemaa töissään. Kangasalasta oli muutenkin tullut kasvaneen Tampereen naapurina kaupunkilaistuneen väestön vapaa-ajan vieton kohde (Jokinen 2002).

Harjualue on tänä päivänä ásuikkaille merkittävä virkistysalue ja sitä markkinoidaan edelleen nähtävyytenä. Matkailukohteena se on kuitenkin muuttunut vuosikymmenten kuluessa, sillä nykyisin sen matkailullinen vetovoima perustuu juuri kulttuurihistoriaan. Matkailun tarpeisiin luodaan usein paikkoja, joilla on erityisiä merkityksiä. Tästä ovat esimerkkinä kotimaiset sotahistorialliset paikat, jotka merkitään muistomerkein, opastein ja uudelleen rakennetuista liittyvin rakennelmin (Raivo 2002b). Kangasalla matkailun paikkoja on tuotettu erityisesti symbolien ja narratiivien avulla. Esimerkiksi Internetissä ja matkailuesitteissä kunta markkinoi itseään Topeliuksen sanoin (ks. Kangasala kesäpäivän pitäjä 2005; Kesäpäivä Kangasalla 2005). Topeliuksen ja muiden taiteilijoiden matkoihin sekä runon *Kesäpäivä Kangasalla* syntyyn liittyvät tarinat rakentavat harjuista kulttuurimatkailun kohdetta. Lisäksi kunta on nimennyt itsensä ”kesäpäivän pitäjäksi” ja pyrkii kohottamaan tunnettavuuttaan vuotuisella kesätapahtumalla.

Matkailumarkkinoinnissa harjuihin liittyviä kulttuurisia merkityksiä paitsi uusinetaan, myös uudistetaan: niiden rooli on matkailumarkkinoinnin myötä saanut uusia toiminnallisia ulottuvuuksia. Harjut ja niiden historialliset merkitykset on mobilisoitu osaksi verkostoa, joka tuottaa Kangasalan kunnalle menestymisen edellytyksiä matkailun ja vapaa-ajan asumisen markkinoilla. Vaikka olenkin edellä käyttänyt tuoreita esimerkkejä, oli harjujen uusi toiminnallinen rooli matkailun kentällä totta jo 1980-luvun alun sijoituskiistatilanteessa. Sitä varhaisemmissakin matkailuoppaissa ja kuvakirjoissa Kangasalan maineen perustaksi nostetaan ”isänmaan synnyinseudun” historia ja Topeliuksen toiminta (ks. Aro 1952; Meurman ym. 1967; Sua katson...1980; Kangasala 1985).

Toiminnalliset siirtymät

Kulttuuriset representaatiot ja matkailun käytäntöihin liittyvät esimerkit osoittavat, että harjun symboliset merkitykset toimivat eri tehtävissä eri verkostoissa ja auttoivat erilaisia tahoja toteuttamaan tavoitteitaan. Verkostosuhteille on tyypillistä, että niiden ylläpitämät toimijapositioneet eivät ole vakioita, vaikka identiteetit voivat päällepäin vaikuttaa

hyvinkin stabiileilta. Tämän on osoittanut myös Russell Hitchings (2003) puutarhakasvien ja ihmisten välisiä suhteita tarkastellessaan. Puutarhuri voi kuvata itsensä yhtä aikaa sekä puutarhasuunnittelijana että kasvien hoitajana, joka saattaa nähdä suunnattomasti vaivaa saadakseen jonkin tietyn kasvin viihtymään omassa puutarhassaan. Kun puutarhuri valitsee kasveja hän toteuttaa omaa visuaalista näkemystään toiveidensa puutarhasta. Sen sijaan kun hän nousee aamuvarhaisella nyppimään etanoita istuttamansa kuunililjan lehdistä, hänen roolinsa on muuttunut omaa strategiaa toteuttavasta toimijasta kasvin tarpeiden tyydyttäjäksi, siis kasvin resurssiksi.

Rinnastus puutarhurin muuntuviin rooleihin auttaa hahmottamaan Kuohunharjun position muutosta passiivisesta toiminnan kohteesta aktiiviseksi toimijaksi. Kun Kangasalan harjuja hyödynnettiin Suomen itsenäistymishankkeessa kuvina ja narratiiveina, ne toimivat valtiollisina symboleina ja poliittisen toiminnan resurssina. Myöhemmin sekä Suomi-kuvien isä Topelius että harjut vedettiin mukaan Kangasalan matkailustrategioihin, jolloin harjujen rooli oli toimia taloudellisen toiminnan kulttuurisena resurssina. Sijoituspaikkakiistassa Kuohunharju – osana matkailullisesti tärkeää kansallismaisemaa – nousi sen sijaan esiin aktiivisena toiminnallisena elementtinä ja sai kunnan päättäjätkin ikään kuin mukaan omaan ”puolustautumisen projektiinsa”.

Sijoituspaikkakiistan lopputulos kytkeytyi siten harjun toiminnallisiin suhteisiin. Harjua koskevan argumentin vahvuus perustui siihen, että Kangasalan kunnallispolitiikkaan astui mukaan vuosisata aikaisemmin toimineita hahmoja sekä myös Kangasalan ulkopuolella asuvia matkailijoita, mökkiläisiä ja muita suomalaisia. Näin suunnittelutilanne rakentui paikallisen aluetason ylittävistä aika-tila-suhteista. Koska harjun varaan oli rakentuneena monia erilaisia käytäntöjä, harjuun kohdistuva rakennushanke ei ollut näiden toimintojen, kuten matkailun tai virkistykseen, kannalta merkityksellinen. Samalla kun harjun symboliset merkitykset siirtyivät toiminnan tilasta toiseen, niiden toiminnallinen rooli muuntui: ne tukivat erilaisia poliittisia pyrkimyksiä ja tuottivat toimijoita uusin tavoin.

Energiahuollon uudet toimintamahdollisuudet

Inhimillisten toimijoiden rekrytoiminen Kuohunharjun puolustautumisen projektiin ei ole ainoa seikka, joka ilmentää harjun toimijuutta. Olennaisempaa on itse asiassa tapa, jolla harju myöhemmin muokkasi lämpöhuollon ongelmanasettelua ja lämpöhuollon järjestämisestä vastaavien inhimillis-

ten toimijoiden välisiä suhteita ja valta-asetelmia. Harju sekä rajasi energiahuollon vaihtoehtoja että avasi uusia: se herätti Kangasalan kunnanisät pohtimaan polttoainevalintaa. Pattitilanne, jonka harju sijoituspaikkakiistassa aiheutti, loi pohjaa myöhemmälle yhtenäiselle, tulkinnalle, jossa ympäristönäkökohdista tuli painava peruste energiahuoltoa koskevassa päätöksenteossa.

Tässä yhteydessä maakaasuvaihtoehdolle muovautui otollinen maaperä. Kangasalla kyllä keskusteltiin useista lämmöntuotantovaihtoehdoista, mutta maakaasu tuntui ylivertaiselta, vaikka sen saaminen olikin epävarmaa. Kaakkois-Suomesta 1980-luvun puolivälissä laajennettu maakaasuverkosto ei ollut Kangasalle, joten maakaasu ei sinänsä ollut luonteva vaihtoehto, vaan edellytti kuntapäätäjiltä aktiivisuutta. Maakaasun saamiseksi ryhdyttiinkin pitkällisiin neuvotteluihin valtiovalan edustajien ja Tampereen kaupungin kanssa. Vuodesta 1988 alkaen vanhojen lämpölaitosten kattiloita ryhdyttiin korvaamaan maakaasukäytösillä, tehokkaammilla kattiloilla. Lisäksi 1990-luvun lopulla rakennettiin uusi maakaasulaitos keskustan ulkopuolella sijaitsevalle teollisuusalueelle. Nämä maakaasukattilat korvasivat Ellintielle sijoitetun siirrettävän öljylaitoksen, joka jäi varalämmönlähteeksi.

Harjun mukaan tulo poliittiseen prosessiin paljastaa, kuinka aiemmin vallinneet toimintamallit kunnallisen lämpöhuollon kentällä kyseenalaistivat. Yritys tehostaa lämpöhuoltoa ja pienentää siitä aiheutuvia päästöjä johti monimutkaiseen tilanteeseen, jossa lämpöhuoltoon liittyviä ympäristökysymyksiä ryhdyttiin määrittelemään uudestaan. Samalla prosessissa tuotettiin lämpöhuollon toimijoita ja ympäristöpoliittisia toimintamahdollisuuksia. Harju määritteli uudelleen energiahuollon poliittista liikkumavaraa osoittamalla täysin uuden vaihtoehtojen avaruuden olemassaolon, kun lämpölaitoksen sijoittamiskysymys vaihtui polttoainekysymykseen. Juuri tässä mielessä ymmärrän harjun aktiivisena toimijana, sillä se osallistui energiahuollon poliittisen agendan määrittelyyn.

Johtopäätökset

Artikkelissa olen nostanut Kuohunharjun, luonnon ja kulttuurin hybridin, osaksi arkisia kunnallisia käytäntöjä, maankäytön suunnittelua ja energiahuoltoa. Hybridi-metafora auttaa hahmottamaan tapoja, joilla luonto ja luonnonoliot ovat *luovasti läsnä* yhteiskunnallisissa prosesseissa ja määrittävät inhimillisiä toimintamahdollisuuksia (Whatmore 1999: 26; ks. myös Haila & Lähde 2003). Tulkintani luonnon aktiivisesta roolista on tärkeä luonnon ja

kulttuurin suhteen ymmärtämisen kannalta. Luonnon aktiivisemmän roolin tunnistaminen mahdollistaa inhimillisen toiminnan monimutkaisten ehtojen tutkimisen. Kangasalla harju muokkasi lämpölaitospäätöksen olosuhteita vuosisatojen kuluessa. Tämänkaltaista toimintaa jää usein näkymättömäksi: Kangasallakin harjun osuus sijoituspaikka-kiistassa pulpahti sanomalehtiaineistossani pintaan vain yhden argumentin kautta. Tämä osoittaa, kuinka helppoa yhteiskuntatieteellisessä tutkimuksessa on tehdä tulkintoja, jotka ”piilottavat” luonnon tai muiden ei-inhimillisten tekijöiden roolin.

Poliittiset harjut ja muut luonnon ja kulttuurin hybridit auttavat näkemään luonnon inhimillisen kulttuurin sisällä. Castree (2003) onkin ihmetellyt sitä, miksi hybridien tarkastelu on noussut maantieteeseen vasta viime aikoina, vaikka tieteelä on julistautunut yhteiskunnan ja ympäristön välisen suhteiden tieteeksi. Syy saattaa osittain piillä tavassa muotoilla asia: kun luonto ja kulttuuri nähdään erillisiksi kokonaisuuksikseen, joiden välillä vallitsee vuorovaikutussuhde, on vaikea irtautua dualistisesta ajattelusta. Myös keskustelu realismin ja konstruktionistisen otteen välillä on johtanut siihen, että luonto on nähty *joko* sosiaalisen mielikuvituksen tuotteena *tai* objektiivisena todellisuutena (Whatmore 1999; ks. myös Demeritt 1994; Castree 2005).

Toisaalta käytännön tutkimustyössä voi olla vaikea sovittaa hybridisen maantieteen uudenlaisia kieli- ja mielikuvia perinteisempiin tutkimuskäytäntöihin ja -käsitteisiin. Esimerkiksi yhteiskuntatieteelliset tutkimusmenetelmät perustuvat ajatukseen yhteiskunnallisten prosessien sosiaalisesta luonteesta. Kun tutkimuksen kohteena on perinteisesti ollut yhteiskunta, ei ole itsestään selvää, miten yhteiskuntatieteilijä voi tutkia luontoa.

Ongelmana voi olla myös yhteiskunnallisten ja ei-inhimillisten selitysten suhde. Vaikka luonnon ja kulttuurin yhteen kietoutuminen sinänsä on kiehtova ajatus, se johtaa väistämättä uusiin tulkintoihin esimerkiksi poliittisen toiminnan luonteesta. Luonnon toimijuuden tutkiminen vastaa erilaisiin kysymyksiin luonnon roolista kulttuurisilla kentillä kuin perinteisesti yhteiskuntatieteissä on totuttu, sillä huomio ei ole niinkään luonnon kulttuuristen merkitysten muotoutumisessa. Toimijaverkkoteorian ohjelmallinen symbolien ja muiden sosiaalisten konstruktioiden huomiotta jättäminen kukaan ei kuitenkaan ole ongelmatonta. Harjun tapaus osoittaa, miten symbolisetkin tekijät voivat (fyysisten elementtien ohella) muokata käytäntöjä ja osallistua (poliittiseen) toimintaan.

Avaamalla näkökulmalla on laajempaa merkitystä myös luonnonsuojelun politiikan kannalta. Modernin luonnonsuojelun perusteita arvioi-

neet tutkijat ovat esittäneet, että luontoa edustavat paikat inhimillisen kulttuurin ulkopuolella, kuten ”villi erämaa” tai arvokkaat luontokohteet, ovat itsessään kulttuurisesti tuotettuja kategorioita (esim. Wilson 1992; Whatmore & Thorne 1998; Haila 2003). Kategoriat ja konstruktiot kuitenkin samalla tuottavat omanlaistaan maantiedettä rajaten toimijoiden toimintamahdollisuuksia: luonto ei voi olla kuin päätösten kohde tai toiminnan resurssi. Castreen (2005: xxi) tapaan onkin syytä kysyä, mikä oikeuttaa ja auktorisoi tiedollisen lähtökohdan, jossa luonto ymmärretään passiiviseksi.

Kysymys luonnon toimijuudesta on siten luonnonsuojelun poliittisen maantieteen ytimessä. Sulkemalla ennalta pois mahdollisuus, että luonto voisi toimia inhimillisten toimijoiden rinnalla poliittisissa prosesseissa, ylläpidetään tietynlaisia voima-suhteita: vain ihminen voi toimia ja asettaa luonnon ja kulttuurin rajoja – ja joko suojella tai hävittää luontoa. Niin luonnon kontrolli ja alistaminen kuin suojelukin näyttävät siten perustuvan ajatukseen rationaalisesta ihmissubjektista (Torgersson 1999: 189).

Kuohunharju toimijana haastaa tämän ajatuksen: harjun puolustautumisen voi ymmärtää prosessina, jossa luonto ja kulttuuri tuottivat samanaikaisesti toisiaan. Tällaisessa paikan politiikassa inhimillinen toimintakin näyttäytyy monimuotoisena. Ihminen ei ole vain omia päämääriään toteuttava strateginen toimija, joka muokkaa ympäristöään, vaan voi osallistua toimintaan myös verkoston osana. Osittainen strategisesta roolista ja kontrollista luopuminen osoittautui Kangasalan tapauksessa positiiviseksi voimaksi ja mahdollisuudeksi avartaa inhimillisiä toimintamahdollisuuksia lämpöhuollon järjestämisen suhteen.

Monet ympäristöön liittyvät kriisit osoittavat, että perinteinen, poliittisten instituutioiden sisään ja inhimillisten toimijoiden varaan perustunut näkemys poliittisesta vastuusta ei ole kyennyt ratkaisemaan ongelmia. Traaginen esimerkki tästä on BSE-kriisi. Maantieteilijä Steve Hinchliffen (2001) analyysi Britannian BSE-politiikasta osoittaa, miten inhimillisten toimijoiden neuvottelema poliittinen konsensus johti virheellisiin ratkaisuehdotuksiin. Päätösten ytimessä oli taudin aiheuttajaa koskevan tieteellisen tiedon relevanssi ja pätevyys. Hinchliffen mukaan tieteelliset ristiriidat – ja siten myös epävarmuustekijät ja vaihtoehtoinen tieto – suljettiin tietoisesti prosessin ulkopuolelle. Esimerkiksi kokeellista tutkimusta aiheesta tehneitä tutkijoita ei kuultu tai heidän näkemyksensä marginalisoitiin. Tämä oli kohtalokas virhe, sillä samalla suljettiin ulkopuolelle tietoa tavoista, joilla taudin aiheuttaja kykeni siirtymään lajista toiseen. Ei myöskään tunnistettu tapoja, joilla taudin aiheut-

taja pystyi muuntumaan inhimillisten käytäntöjen eli ruoan tehotuotannon seurauksena. Hinchliffen tulkinnan mukaan kriisi oli seurausta siitä, että poliittinen prosessi ei sisäistänyt niitä epävarmuus-tekijöitä, joita aiheutui luonnon, tässä tapauksessa prionien, muodostaessa liittolaissuhteita sosiaalisten ja taloudellisten tekijöiden kanssa.

Irtautuessaan intentioihin sidotusta ja yksilöiden ominaisuuksiin perustuvasta toimijuuskäsityksestä toimijaverkkolähestymistapa ottaa kantaa myös toiminnan eettiseen perustaan ja vastuukysymyksiin uudella tavalla. Toimijaverkostoissa eettisyys ei ole abstraktia, vaan poliittisissa prosesseissa ja käytännöissä syntyvää (Whatmore 1997). Harjun nimittäminen toimijaksi ei siten tarkoita sitä, että harju olisi vastuussa tehdyistä energiahuoltoratkaisuista, vaan viittaa kompleksisiin ehtoihin, joiden puitteissa päätöksiä tehdään. Päätöksiä eivät tee autonomiset yksilöt, vaan ne syntyvät prosessissa, jossa vaihtoehdot, päätöksentekijät ja perusteet tuotetaan yhtäaikaaisesti.

Kiitokset

Työtäni on rahoittanut Suomen Akatemia. Kangasalan kunta luovutti käyttööni kartta-aineiston kuvaa 1 varten. Museovirasto myönsi luvan kuvan 2 käyttöön. Kiitän myös Terran anonyymejä arvioijia sekä päätoimittajaa osuvista ja konkreettisista neuvoista, jotka auttoivat minua selkiyttämään käsikirjoitustani.

KIRJALLISUUS

- Akrich, M. & B. Latour (1992). A summary of a convenient vocabulary for the semiotics of human and nonhuman assemblies. *Teoksessa* Bijker, W. & J. Law (toim.): *Shaping technology, building society: Studies in sociotechnical change*, 259–264. MIT Press, Cambridge.
- Aro, E. (1952). *Kangasalan matkailuopas ja -kartta*. 32 s. Kangasalan kirjapaino, Kangasala.
- Barnes, T. (2002). Performing economic geography: two men, two books, and a cast of thousands. *Environment and Planning A* 34: 3, 487–512.
- Braun, B. & L. Disch (2002). Guest editorial: Radical democracy's 'modern constitution'. *Environment and Planning D: Society and Space* 20: 5, 505–511.
- Callon, M. (1986). Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of st. Brioux Bay. *Teoksessa* Law, J. (toim.): *Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge?*, 196–233. Routledge, Lontoo.
- Callon, M. & B. Latour (1981). Unscrewing the big Leviathan: How do actors macrostructure reality. *Teoksessa* Knorr, K. & A. Cicourel (toim.): *Advances in social theory and methodology toward an integration of micro and macro sociologies*, 277–303. Routledge, Lontoo.
- Castree, N. (2003). Environmental issues: relational ontologies and hybrid politics. *Progress in Human Geography* 27: 2, 203–211.
- Castree, N. (2005). *Nature*. 281 s. Routledge, Lontoo.
- Demeritt, D. (1994). The nature of metaphors in cultural geography and environmental history. *Progress in Human Geography* 18: 2, 163–185.
- Haila, Y. (2003). 'Erämaa' ja ympäristöajattelun moniulotteisuus. *Teoksessa* Haila, Y. & V. Lähde (toim.): *Luonnon politiikka*, 174–204. Vastapaino, Tampere.
- Haila, Y. & V. Lähde (2003). Luonnon poliittisuus: Mikä on uutta? *Teoksessa* Haila, Y. & V. Lähde (toim.): *Luonnon politiikka*, 7–36. Vastapaino, Tampere.
- Hajer, M. (2003). A frame in the fields: policymaking and the reinvention of politics. *Teoksessa* Hajer, M. & H. Wagenaar (toim.): *Deliberative policy analysis. Understanding governance in the network society*, 88–110. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hautala-Hirvioja, T. (2005). Rajamaan maisema – Lappi suomalaisessa maisemamaalausperinteessä. *Terra* 117: 3, 159–176.
- Hinchliffe, S. (1996). Technology, power, and space – the means and ends of geographies of technology. *Environment and Planning D: Society and Space* 14: 6, 659–682.
- Hinchliffe, S. (2001). Indeterminacy in-decisions – science, policy and politics in the BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy) crisis. *Transactions of the Institute of British Geographers* 26: 2, 182–204.
- Hitchings, R. (2003). People, plants and performance: on actor network theory and the material pleasures of the private garden. *Social & Cultural Geography* 4: 1, 99–113.
- Häyrynen, M. (2005). *Kuvitettu maa. Suomen kansallisen maisemakuvaston rakentuminen*. 220 s. Suomalaisen kirjallisuuden seura, Helsinki.
- Jackson, P. (2000). Rematerializing social and cultural geography. *Social and Cultural Geography* 1: 1, 9–14.
- Jokinen, A. (2002). Free-time habitation and layers of ecological history at a southern Finnish lake. *Landscape and Urban Planning* 61: 2–4, 99–112.
- Kangasala* (1985). 112 s. Uusi Kivipaino, Tampere.
- Kangasala kesäpäivän pitäjä (2005). Kangasalan kunta. 17.3.2005. <www.kangasala.fi/matkailu/index.htm>
- Kesäpäivä Kangasalla (2005). Kangasalan kunta. 17.3.2005. <www.kangasala.fi/laulu/tapahtumat.htm>
- Kortelainen, J. (2003). Hybridinen maailma topologisista tiloissa: toimijaverkkoajattelun maantiedettä. *Alue ja Ympäristö* 32: 2, 2–11.
- de Laet, M. & A. Mol (2000). The Zimbabwe bush pump: Mechanics of a fluid technology. *Social Studies of Science* 30: 2, 225–263.
- Laine, M. & P. Jokinen (2001). Poliitiikan ulottuvuudet. *Teoksessa* Haila, Y. & P. Jokinen (toim.): *Ympäristöpolitiikka. Mikä ympäristö, kenen politiikka?*, 47–65. Vastapaino, Tampere.
- Latour, B. (1987). *Science in action. How to follow scientists and engineers through society*. 274 s. Open University Press, Milton Keynes.
- Latour, B. (1988). Mixing humans and nonhumans together: the sociology of a door-closer. *Social Problems* 35: 3, 298–310.

- Latour, B. (1993). *We have never been modern*. 157 s. Harvester Wheatsheaf, New York.
- Latour, B. (1999). *Pandora's hope. Essays on the reality of science studies*. 324 s. Harvard University Press, Lontoo.
- Law, J. & J. Hassard (1999; toim.). 256 s. *Actor network theory and after*. Blackwell Publishers, Oxford.
- Lehtonen, T.-K. (2004). Yhteiskunta välityksinä ja koetuksina: Bruno Latour ja kollektiivin kokoonpaneminen. *Teoksessa* Rahkonen, K. (toim.): *Sosiologia nykyseskusteluja*, 166–205. Gaudeamus, Helsinki.
- Lukkarinen, V. (2004). Kansallisen maiseman vertauskuvallisuus ja ympäristön tila. *Teoksessa* Lukkarinen, V. & A. Waernerberg (toim.): *Suomi-kuvasta mielenmaisemaan. Kansallismaisemat 1800- ja 1900-luvun vaihteen maalaustaiteessa*, 20–91. Suomalaisen kirjallisuuden seura, Helsinki.
- Meurman, O.-I., T. Hedström & Y.A. Jäntti (1967). *Pirkanmaa. Tampereen 'territorion' kauneutta*. 104 s. WSOY, Helsinki.
- Murdoch, J. (1998). The spaces of actor-network theory. *Geoforum* 29: 4, 357–374.
- Murdoch, J. & T. Marsden (1995). The spatialization of politics: local and national actor-spaces in environmental conflict. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 20: 3, 368–380.
- Mäenpää, H. & Työryhmä (2005). Joitakin merkintöjä Kesäpäivä Kangasalla -laulun tapahtumaketjussa. Kangasalan kunta. 15.3.2005. <<http://www.kangasala.fi/laulu/tarina.htm>>
- Palonen, K. (1993). Introduction: from policy to polity and politicking and politicization. *Teoksessa* Palonen, K. & T. Parvikko (toim.): *Reading the political. Exploring the margins of politics*, 6–16. The Finnish Political Science Association, Tampere.
- Raitio, R. (1997). *Kesäpäivä Kangasalla. Entisaikojen Kangasala taiteilijoiden, valokuvaajien ja matkailijoiden silmin*. 137 s. Kangasala-seura, Jyväskylä.
- Raivo, P. J. (2002a). The Finnish landscape and its meanings. *Fennia* 180: 1–2, 89–98.
- Raivo, P. J. (2002b). Sotahistorialliset matkakohteet Suomessa. *Terra* 114: 3, 125–136.
- Salonen, V. (2004). Eläinmaantiede – näkökulmia ihmisen ja eläimen vuorovaikutussuhteeseen. *Terra* 116: 4, 227–240.
- Schama, S. (1996). *Landscape & Memory*. 652 s. Fontana Press, Lontoo.
- Sorsa, R. (2004). Paluu luontoon? Erämaapuistot matkakohteina ja luontosuhteen muokkaajina. *Teoksessa* Lehtinen, A. (toim.): *Maantiede, tila, luontopolitiikka. Johdatus yhteiskuntatieteelliseen ympäristötutkimukseen*, 109–135. Joensuu University Press, Joensuu.
- Sua katson synnyinseutu: Kangasala* (1980). 96 s. Uusi Kivipaino, Tampere.
- Tiitta, A. (1982). Suomalaisen maiseman hahmottuminen kirjallisuudessa ja kuvataiteessa. *Terra* 94: 1, 13–26.
- Torgerson, D. (1999). Images of place in green politics. *Teoksessa* Fischer, F. & M. Hajer (toim.): *Living with nature. Environmental politics as cultural discourse*, 186–204. Oxford University Press, Oxford.
- Valkonen, J. (2003). *Lapin luontopolitiikka*. 233 s. Tampere University Press, Tampere.
- Whatmore, S. (1997). Dissecting the autonomous self: hybrid cartographies for a relational ethics. *Environment and Planning D: Society and Space* 15: 1, 37–53.
- Whatmore, S. (1999). Hybrid geographies: Rethinking the 'human' in human geography. *Teoksessa* Massey, D., J. Allen & P. Sarre (toim.): *Human geography today*, 22–39. Polity Press, Cambridge.
- Whatmore, S. (2002). *Hybrid geographies. Natures, cultures, spaces*. 225 s. Sage, Lontoo.
- Whatmore, S. & L. Thorne (1998). Wild(er)ness: reconfiguring the geographies of wildlife. *Transactions of the Institute of British Geographers* 23: 4, 435–454.
- Wilson, A. (1992). *The culture of nature. North American landscape from Disney to the Exxon Valdez*. 335 s. Blackwell, Cambridge.
- Åkerman, M. (2005). Risusavotasta maaseudun teknologiaihmeeseen: puun energiakäyttöä tukevat "käännökset" metsätalouden, energiapolitiikan ja maaseutupolitiikan kentillä. *Alue ja Ympäristö* 34: 1, 30–41.
- Åkerman, M. (2006). *Tiedon tuotannon käytännöt ja ympäristöpoliittinen toimijuus: rajaamisen ja yhdistämisen politiikkaa*. Acta Universitatis Tamperensis 1139. Tampere University Press, Tampere.
- Åkerman, M. & T. Peltola (tulossa). Constituting the space for decision making – Conflicting calculations in a dispute over fuel choice at a local heating plant. *Geoforum*.

SANOMALEHDET

- KS = *Kangasalan Sanomat* (1983a). Piipusta 30–60 metriä korkea: Lämpökeskus Ellintielle. 18.3.1983, s. 12.
- KS = *Kangasalan Sanomat* (1983b). Luontoikkuna: Päästöt ja myrkyt. 18.1.1983, s. 3.
- KS = *Kangasalan Sanomat* (1983c). Tutkimus kumoaa epäilyt: Lämpökeskus ei lisää lasten sairastuvuutta; Valtuustoryhmillä kaksi "piippua": Ystävällisyyttä ympäristöön – ja veroäyriin. 27.5.1983, s. 8.
- KS = *Kangasalan Sanomat* (1983d). Lämpöyhtiöllä vauhti päällä: Lisää verkostoa ja lämpökeskus. 1.2.1983, s. 1.
- KS = *Kangasalan Sanomat* (1983e). Lämpökeskuksen paikka ei ole vielä varma. 28.6.1983, s. 3.
- KS = *Kangasalan Sanomat* (1984). Maakaasutietoa kunnalle. 19.10.1984, s. 5.
- KS = *Kangasalan Sanomat* (1985). Maakaasu tulee Kangasalle. 26.3.1985, s. 1–2.
- KS = *Kangasalan Sanomat* (1988). Pikkolan lämpökeskus vanhempien huoli. 15.3.1988, s. 5.