

Taimenen sähkökoekalastus luontotiedon käännöksenä

Olli Haanpää



VERTAISARVIOITU
KOLLEGIALT GRANSKAD
PEER-REVIEWED
www.tsv.fi/tunnus

Abstrakti

Taimen on Kiiminkijoen alueella monin tavoin merkityksellinen kalalaji. Tiedontuotannon välityksellä se liittyy osaksi myös yleisempää keskustelua alueen vesiekosysteemien ja luonnonympäristöjen tilasta. Tässä artikkelissa tarkastelen luontotiedon tuottamisen käytäntöjä nojaten etnografiseen kuvaukseen Kiiminkijoen kalatalousalueen ja Metsähallituksen toimittamasta taimenen sähkökoekalastuksesta Kiiminkijoen latvapuroilla Kainuussa. Analysoin miten tieto taimenesta ja sen elinympäristöstä muodostuu sähkökoekalastuksen yhteydessä ja miten tämä tieto kytkeytyy osaksi laajempaa ymmärrystä alueen luonnon tilasta. Metodologisena lähtökohtanani hyödynnän erityisesti Bruno Latourin kehittämää toimijaverkostoteoriaa. Näkökulma ohjaa tarkastelemaan tiedon tuottamista välityksellisenä ja verkottuneena toimintojen ketjuna, jossa luonnolliset prosessit ja inhimilliset käytännöt risteävät. Toimijaverkostoteoria tarjoaa käsitteellisen työkalupakin, joka mahdollistaa kuvauksen tekemisen konkreettisista tiedon tuottamisen käytännöistä tuoden heterogeenisten toimijasuhteiden kokoamisen näkyväksi. Toisaalta tiedontuotantoon liittyvät normatiiviset ja poliittiset ulottuvuudet jäävät toimijaverkostoteorian käsittein vähälle huomiolle.

ASIASANAT: etnografia, luontotieto, sähkökoekalastus, taimen, toimijaverkostoteoria

Johdanto

Taimenen merkitys Kiiminkijoen alueella on hyvin suuri ja monelle kalastajalle se on tavoiteltu saalis. Taimenella on kuitenkin saalisrooliaan paljon moninaisempi merkitys Kiiminkijoen "ekososiaalisessa kompleksissa" (ks. Haila 2000), jossa kalat kytkeytyvät laajempiin kysymyksiin luonnon tilasta, luonnon prosessien hallinnasta ja ihmisten suhteesta luontoon. Ennen kaikkea kalat ovat erinomaisia luonnon ekologisen tilan ilmentäjiä. Monet kalalajit ovat vaativia elinympäristöjensä

suhteen, eivätkä esimerkiksi taimen, lohi tai harjus viihdy liian happamassa tai humuspitoisessa vedessä (Sutela ym. 2007). Kalaston hyvän tilan tulkitaan kertovan hyväkuntoisista ekosysteemeistä, joilla on myös suuri paikallinen kulttuurinen merkitys. Taimenen ja muidenkin niin sanottujen arvokalojen kudun entistä parempi onnistuminen lisäisi kiinnostusta Kiiminkijoen alueeseen, kohtaen muun muassa sen virkistyskäyttöpotentiaalia. Kiinnostuksen uskotaan vaikuttavan positiivisesti myös alueen ekologiseen tilaan, koska

elinvoimaisen vaelluskalakannan tukeminen on luonnonhoidollekin selkeä tavoite ja peruste.

Kiiminkijoen kalaston hoidosta ja kalastuksen ohjaamisesta vastaa Kiiminkijoen kalatalousalue ry, joka on julkisoikeudellinen vapaaehtoisvoimin toimiva yhdistys. Kalatalousalue osallistuu koko noin 180 kilometriä pitkän Kiiminkijoen pääuoman kattavalla toiminta-alueellaan aktiivisesti myös käytännön luonnonhoitohankkeisiin, kuten esimerkiksi vesistökuunnostuksiin, kutualueiden rakentamiseen ja kalaistutuksiin (Keränen 2021.) Olennainen osa luonnonhoitotoimintaa on tiedon tuottaminen kaloista ja niiden elinympäristöistä, mitä kalatalousalue tekeekin runsaasti muun toimintansa ohella. Loppukesästä 2022 kalatalousalueen edustajat olivat yhdessä Metsähallituksen työntekijöiden kanssa Kiiminkijoen latvapuroilla Puolangalla tutkimassa kalaston tilaa sähkökoekalastuksen avulla. Erityisenä kiinnostuksen kohteena tiedonkeruussa oli arvioida edellisinä vuosina suoritettujen taimenen poikasistutusten onnistumista. Tavoitteena oli selvittää, selviävätkö taimenenpoikaset Kiiminkijoen latvapuroissa niiden nykytilassa ja onko koko Kiiminkijoella siten potentiaalia palautua vesistöksi, jossa vaelluskalakannat menestyvät luontaisesti. Olin mukana seuraamassa kyseistä tiedonkeruumatkaa tarkoitukseni tuottaa etnografista tutkimusaineistoa Kiiminkijoen alueen luonnonhoidon aihepiireistä. Tässä artikkelissa tarkastelen, miten tieto taimenesta konkreettisesti muodostuu sähkökoekalastuksen välityksellä, millaisia sosiaalisia ja materiaalisia kytköksiä tiedon tuottaminen edellyttää ja miten tieto taimenesta lopulta siirtyy osaksi laajempaa ymmärrystä koko jokialueen vesistöjen tilasta.

Metodologisena lähtökohtanani olen hyödyntänyt erityisesti Bruno Latourin kehittelemää toimijaverkostoteoriaa. Näkökulmaan liittyvä toimijoiden yleistetyn symmetrian periaate ohjaa käsittelemään tiedon tuottamista heterogeenisiä

toimijoita yhteen kokoavana tapahtumana, jossa tieto taimenesta syntyy, muovautuu ja siirtyy eteenpäin *käännösprosessin* välityksellä (Callon 1986; Latour 1999b; 2005; Law 1999; 2008). Empiirisenä työkaluna toimijaverkostoteoria mahdollistaa herkistymisen kaikille niille ihmisten ja ei-ihmisten välisille kytketyksille, jotka ovat tiedon tuottamisessa keskeisiä (Lien & Law 2011). Sähkökoekalastus on kiinnostava konteksti toimijaverkostoteoriasta ammentavalle etnografiselle tutkimukselle, koska se antaa mahdollisuuden tarkastella luontotiedon tuottamista käytännön toimintana, jossa erilaiset tiedon muodostuksen kannalta olennaiset sosiaaliset ja materiaaliset kytkökset asettuvat kuvauksen kohteeksi (Baiocchi, Graizbord & Rodríguez-Muñiz 2013). Luontotiedon tuottamisen kuvauksen lisäksi hahmottelen, miten toimijaverkostoteoriaan nojaava tutkimusote vaikuttaa kuvaukseen ja toisaalta, mitä jää kuvauksen ulkopuolelle. Tarkastelen erityisesti, millaisia seurauksia toimijaverkostoteorian edellyttämän toimijoiden symmetriaperiaatteen asettaminen tutkimuksen lähtökohdaksi saa aikaan tutkimustehtäväni kannalta.

Aineiston kerääminen kytkeytyy osaksi laajempaa Luonnonvarakeskuksen, Metsäkeskuksen ja Oulun yliopiston yhteistä MATKI-hanketta, jonka tavoitteena on luoda yhdessä Kiiminkijoen valuma-alueen toimijoiden kanssa maankäyttösektorin ilmastotoimenpidesuunnitelma. Hankkeessa selvitetään, millaiset ilmastonmuutoksen hillitsemiseen tähtäävät maankäytön toimenpiteet voisivat olla kestäviä ja hyväksyttäviä ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti (Luke 2023b.) Kiiminkijoen valuma-alue on suurilta osin turvemaavaltaista ja voimakkaasti ojitettua metsätalousaluetta, jonka tulevaisuuden käyttötapoihin kohdistuu lukuisia muospaineita, risteäviä intressejä sekä käsityksiä kannatettavista toimenpiteistä. Erilaiset näkökulmat usein ilmentävät alueen ympäristön tilaan ja luonnon dynamiikkoihin liittyviä vaihtelevia tulkintoja. Alueen maan- ja luonnonvarojen

käytössä keskusteluttavat ainakin turvemaiden metsien käyttö, maatalouden toimenpiteet, pohjavedenotto, tuulivoimarakentaminen, turvetuotantoalueiden jatkokäyttö, jätteidenkäsittelylaitokset sekä kaivosvaraukset. Ajankohtainen keskustelu myös laajemmista kysymyksistä, kuten luonnon ennallistamisesta, monimuotoisuuden edistamisestä tai ilmastonmuutoksen hillitsemisestä konkretisoituu hyvin kouriintuntuvasti Kiiminkijoen valuma-alueen maankäytön kontekstissa (ks. esim. Hirvonen 2023.)

Luonnonympäristön ja yhteiskunnallisen prosessin kytkeytyminen ei ole tosin mitenkään poikkeuksellista Kiiminkijoella. Yhteiskuntatieteissä on jo pitkään ymmärretty luonnon ja kulttuurin muodostavan keskinäisriippuvaisen kokonaisuuden, josta on vaikeaa tai mahdotonta erottaa, mikä kuuluu puhtaasti luontoon ja mikä kulttuuriin piiriin (ks. esim. sosioekologinen systeemi Folke, Hahn, Olsson & Norberg 2005). Ennen kuin siirryn kuvaukseen luontotiedon tuottamisesta taimenen sähkökoekalastuksen yhteydessä, onkin tarpeen käydä lyhyesti läpi luontotiedon poliittisuuden teemoja. Samalla avaan metodologisena selkänöjanani toimivan toimijaverkostoteorian käsitteitä soveltuvien osin.

Luontotieto ja käännöksen sosiologia

Luonnosta tuotettava tieto on avainasemassa, kun luonnon prosesseihin pyritään vaikuttamaan. Olipa tarkoituksena edistää luonnon monimuotoisuutta, kohentaa kalakantojen tilaa, tukea hiilen sitoutumista maankäytössä tai hyödyntää luonnonvaroja mahdollisimman tehokkaasti, on toiminnan lähtökohtana tieto luonnonympäristön tilasta. Luonnonvarojen käyttö sekä luonnon prosessien hallinta toisaalta kytkeytyvät keskenään monin tavoin ristiriitaisiinkin tavoitteisiin ja intresseihin, mikä tekee luontotiedon tuottamisesta myös poliittisen prosessin (Turnhout 2018).

Luontotiedon poliittisuus kumpuaa tiedon tuotannon performatiivisuudesta. Performatiivisuudella tarkoitan sitä, että luonnosta tuotettava tieto vaikuttaa konkreettisesti käsityksiimme luonnon todellisuudesta ja siten myös toimintaamme luonnon suhteen. Tietoa luonnosta tuotetaan aktiivisin toimin erilaisia menetelmiä ja välineistöä käyttäen ja sidotaan representaatioihin, joiden välityksellä todellisuutta kuvataan ja tulkitaan. Käytännössä tiedontuotantoon vaikuttavat myös moninaiset arvolatautuneet ja poliittiset näkökulmat, taustaorganisaatiot ja rahoittajat, tutkimusvälineet ja metodit, mutta myös esimerkiksi valmiiksi olemassa olevat käsitykset, luokittelut ja kategoriat. Kun toimimme osana luonnonympäristöä luontokäsityksiimme nojaten, näkyvät luonnon representaatiot edelleen myös konkreettisesti materiaalisina seurauksina ympäristössä (Eden 1998; Mol 1999; Turnhout 2018.) On tärkeää huomata, että luonnosta tuottamamme representaatiot eivät kuvasta luontoa sellaisenaan, vaan tieto on itsessään aina monin tavoin konteksteihinsa kytkeytynyttä ja sijoittunutta (*situated knowledge*, Haraway 1988). Mikäli luonto sen sijaan ymmärretään inhimillisestä kulttuurista erilliseksi ja ulkoiseksi todellisuudeksi, josta voidaan saada objektiivista tietoa, voidaan luonnon tilaa koskevat väittämät saada vaikuttamaan näennäisen kiistattomilta ja epäpoliittisilta (Fischer 2000; Haila 2000; Latour 2004). Käytännössä luontoa ja luontoa koskevia käsityksiä on hankala erottaa toisistaan. Siksi luonnonympäristön ja ihmisen kulttuurin välillä vallitsee erottamaton keskinäinen vuorovaikutus (Haila & Lähde 2003; Pollini 2013; Valkonen 2010.)

Bruno Latourin mukaan luonnon ja kulttuurin eronteko on seurausta moderniin ajatteluun liittyvistä dualistisista luokittelusta, joilla ei ole varsinaista olemuksellista perustaa. Erillisten "luonnollisten" ja "kulttuuristen" aspektien sijasta maailmaa pitäisikin ymmärtää *hybridien* välityksellä (Latour 1993). Tämän tutkimuksen maantieteellisenä kontekstina toimivaa Kiiminkijokeakin

voidaan tarkastella hybridisenä luontokulttuurina, jonka lähempi tarkastelu osoittaa luonnon ja ihmisen yhteistoiminnaksi. Kiiminkijokea ei ole valjastettu sähköntuotantoon, joten tästä näkökulmasta se on lähempänä niin sanottua luonnon-tilaa, kuin naapurijoet Iijoki ja Oulujoki. Toisaalta joella on tehty monia muutoksia historian saatossa, minkä seurauksena se on paljon muutakin kuin puhdas luonnonympäristö. Valuma-alueella on kuivatettu järviä viljelymaaksi jo 1800-luvulla (Jurvansuu 2020), mutta jokiuomaan vaikutettiin myös 1900-luvun alkupuolella, kun jokeen sekä siihen laskeviin sivu-uomiin ja puroihin tehtiin tukinuittoa varten muutoksia (Koljonen ym. 2013; Schönach 2021). Toisen maailmansodan jälkeisen metsätalous- ja teollisuuspolitiikan seurauksena Kiiminkijoenkin alueella toteutettiin hyvin laajoja ja voimakkaita metsäojituksia, jotka ovat voimistaneet muutenkin tulvaherkän joen veden virtaamien vaihteluita (Enbuske & Ruuskanen 2021). Virtaamien äärevöitymisen ohella merkittävä ojitusten aiheuttama ongelma on metsätaloukselta ja myöhemmin avatuilta turvetuotantoalueilta peräisin oleva vesistökuormitus. Yhdessä nämä ilmiöt ovat saattaneet joen suhteellisen heikkoon tilaan sekä vesieläimien että ihmisten näkökulmasta. Sittenkin jokiuomassa ja valuma-alueella on tehty erilaisia ennallistamistoimenpiteitä, joiden avulla tilannetta on pyritty korjaamaan (Koljonen ym. 2013.) Ennallistaminen terminä ei kuitenkaan useimmiten viittaa jonkinlaisen alkuperäisen "ensimmäisen luonnon" (Haila & Lähde 2003) palauttamiseen, vaan tavoitteena on tukea paikallisen ekosysteemin palautumista kohti luonnontilan kaltaista tilannetta. Näin niin kutsuttu valjastamaton ja luonnontilainen Kiiminkijoki onkin olennaisella tavalla myös ihmisen materiaallisen kulttuurin aikaansaannosta, mihin liittyvät historialliset ympäristökäsitykset, arvostukset ja käyttötavat sekä kunkin ajanjakson vallitseva taloudellisteknologinen viitekehys konkreettisine materiaalisine kytköksineen (Vrt. Kortelainen 1999; Schönach 2021).

Latourin ratkaisu moninaisia heterogeenisiä elementtejä kokoavien hybridisten luontokulttuurien ymmärtämiseen on empiirinen filosofia, joka paremmin tunnetaan toimijaverkostoteorian (Latour 2005; Lehtonen 2004). Tieteen ja teknologian tutkimuksen teemoista alkusysäyksensä saanut toimijaverkostoteoria perustuu relationaaliseen ontologiaan, jonka mukaan olioiden ominaisuudet ja toiminnan mahdollisuudet riippuvat niistä kytköksistä, joihin ne asettuvat toistensa kanssa (Kullman & Pyyhtinen 2015). Toimijuus on näkökulman mukaan luonteeltaan hajautunutta ja muodostuu aina tapauskohtaisesti ja kollektiivisesti eri elementtien koetellessa toisiaan. Kun toimijuus ajatellaan verkostollisten suhteiden tuloksena, ei toimijuutta voida myöskään rajata vain ihmisten ominaisuudeksi (Latour 2005.) Latourin määritelmän mukaan toimijuus onkin yksinkertaisesti "kykyä vaikuttaa". Siksi myös ei-ihmisiä pitäisi lähtökohtaisesti tarkastella toimijoina ihmisten rinnalla (emt. 71).

Toimijoiden välisen symmetrian ja relationaalisuuden ajatus seuraa toimijaverkostoteorian taustalla olevasta materiaalisesta semiotiikasta, joka on nimensä mukaisesti eräänlainen sovellus ja jatkokehittäjä yhteiskuntatieteen kielellisen tai semioottisen käänteän jälkeen seuranneesta ajatuksesta kielen todellisuutta rakentavasta voimasta. Materiaalinen semiotiikka ottaa lähtökohdakseen kielellisiin merkitysrakenteisiin keskittyvän tutkimusotteen, mutta laajentaa ajatuksen koskemaan myös materiaalisia suhteita (Asdal 2020; Latour 1996; Kullman & Pyyhtinen 2015.) Näkökulman mukaan todellisuutta ei tuoteta vain kielellisissä käytännöissä, vaan myös materiaaliset kytkökset ajatellaan performatiivisina (Law 1999; Lehtonen 2004; Åkerman 2009). Materiaaliset, ei-inhimilliset ja elottomat objektitkin ovat siten enemmän kuin välineitä, tai toiminnan siirtäjiä, koska omalla materiaalisuudellaan ne aktiivisesti vaikuttavat toiminnan muodostumiseen (Sayes 2014; Latour 2005).

Jotta muidenkin kuin ihmisten vaikutukset osana luontotiedon tuottamista voidaan ymmärtää, on tarkasteltava, miten ne siirtyvät toimijoiksi kielellisissä käytännöissä (Åkerman 2009). Tiedon muodostus luonnosta ja tähän kytkeytyvä toimijoiden siirtäminen tiedolliseksi representatioksi tapahtuu toimijaverkostoteorian termein *käännöksen* välityksellä (Callon 1986). Käännös tapahtuu, kun lähtökohtaisesti yhteismitattomilta näyttävät ainekset tuodaan osaksi yhtenäistä toimijoiden kollektiivia, jossa niiden toimijaroolit pyritään määrittelemään ja vakiinnuttamaan. Käännös on kuitenkin itsessään myös performatiivinen tapahtuma, koska toiminta ilmenee vasta asioiden kytkeytyessä. Käännös voi siten myös epäonnistua, koska aina eri toimijat eivät asetukaan mutkattomasti niille osoitettuihin rooleihin, tai ne toimivat odottamattomalla tavalla. Yksinkertaiseltakin näyttävät toimijaverkoston osanottajat voivat muuttua näennäisen mykistä objekteista monimutkaisiksi "välittäjiksi" (*mediator*), jotka vaikuttavat ennakoimattomasti toiminnan muodostumiseen (Latour 2005). Mittalaitteet voivat mennä epäkuntoon, tai tuottaa harhaanjohtavia tuloksia, tai kalat voivat reagoida muutoksiin vesiekosysteemissä odottamattomasti.

Olennaista on huomioida, että tiedon tuottaminen on käytännön sosiaalinen ja materiaallinen prosessi, jossa tieto aktiivisesti rakennetaan (Pyyhtinen 2015). Tiedolliset käännökset, joiden välityksellä luonto representoidaan, tuotetaan esittämällä luonnon ilmiöt tai objektit siirrettävässä muodossa esimerkiksi numerotietona. Siten ne ikään kuin jatkavat matkaansa eri olomuodossa säilyttäen olennaisen alkuperäisestä viittauskohteestaan. Osana luonnonhoitoa voi tieto luonnosta olla kirjattuna esimerkiksi erilaisiin karttoihin, tilastoihin, diagrammeihin ja mallinnuksiin. Tällaiset luonnonobjektien ja abstraktin tiedon yhdistävät välitykset, joita Latour kutsuu *kvasiobjekteiksi* (Latour 1993), mahdollistavat luonnon "siirtämisen" osaksi laajempaa toimijoiden kollektiivia.

Tieto ei kuitenkaan synny suoraan havainnoivan subjektin tulkitessa objektiivista todellisuutta, minkä jälkeen kuva todellisuudesta muodostuisi sellaisenaan. Sen sijaan tiedonmuodostus on riippuvainen monista kytköksistä, joiden puuttuminen tai ohittaminen tekisi tietämisen mahdollottomaksi. Ymmärrys luonnon tilasta kehittyi asteittaisina käännösinä, kun luonnon objektit siirtyivät abstraktion tasolta toiselle "kiertävänä viittauksena" (*circulating reference* Latour 1999b). Esimerkiksi tiedonmuodostus Kiiminkijoen vesiekosysteemien ja kalakantojen tilasta voi alkaa puroissa uiskentelevista kaloista, mutta ennen kuin niistä voidaan puhua osana laajempaa luonnonympäristöä ja luonnonhoidon suunnittelua, täytyy kalat konkreettisesti tuoda kokonaisen käännösten ketjun lävitse. Käännösten ketju lähtee rakentumaan mitta-alueen rajaamisesta, minkä jälkeen kalat nostetaan purouomasta mitattavaksi. Tämän jälkeen kalat kategorisoidaan ja erotellaan, punnitaan ja mitataan. Vasta kaiken tämän siirtämisen, eristämisen, ja kääntämisen jälkeen tehdään kirjaukset kaloista ja niiden elinympäristöistä. Lopulta kirjatut tiedot asetetaan kontekstiinsa ennalta määriteltyjen tulkintakehikoiden mukaisesti. Jokaisessa vaiheessa toimijat kytkeytyvät uudella tavalla vaikuttaen tuloksena syntyvään abstraktioon. Itse taimenen ja siitä tuotetun kielellisen representaation välillä on siis monia käännösvaiheita, joiden lävitse taimenta koskeva kiertävä viittaus täytyy kuljettaa tiedon muodostamiseksi (Latour 1999b).

Toimijaverkostoteoria ohjaa tarkastelemaan tiedonmuodostusta välityksellisenä tapahtumana, jossa merkitystä on sekä ihmisillä että ei-inhimillisillä olennoilla. Tässä tarkastelussa kaikki kytkökset, sekä kielelliset että materiaaliset, täytyy ymmärtää potentiaalisesti performatiivisiksi lähtökohtaisesti symmetrisellä tavalla (Callon 1986; Law 1999.) Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että kaikki toimijat pitäisi käsittää jotenkin samanlaisina ja että vaikkapa esineet toimisivat aivan kuten

ihmiset (Latour 2005, 76). Yleistetyn symmetrian periaate toimii lähinnä metodologisena lähtökohtana tutkimukselle. Tarkoitus on tuoda modernissa ajattelussa mykäksi ymmärretyt materiaaliset objektit tarkasteluun ihmistoimijoiden rinnalle ja siten laajentaa huomioon otettavaa toimijoiden joukkoa toiminnan muodostumisen taustalla (Latour 2004.) Olennaista on jättää olettamatta, mitkä ja ketkä toimijat sekä niiden kytkökset ovat ensisijaisia, ennen kuin asiaa on tutkittu empiirisesti.

Latourin mukaan paras tapa tutkia tiedon tuottamisen käytäntöjä on tarkastella toimintaa kuten antropologit ovat perinteisesti tarkastelleet itselleen vieraita kulttuureita, eli kiinnittämällä huomiota kaikkiin toiminnan yksityiskohtiin tekemättä eroa "luonnollisiin" ja "sosiaalisiin" suhteisiin. Havainnoitaessa tiedon tuotannon käytännön yksityiskohtia, on mahdollista päästä seuraamaan, kuinka ensimmäiset viittaukset luonnosta muodostuvat ja kuinka luonto käännetään tiedollisiksi representaatioiksi, jotka edelleen asetetaan uusiin yhteyksiinsä osana vaikkapa luonnonhoidon perusteluja (Latour 2004; Latour 1999b.) Tiedon tuottaminen toimintana muodostuu kontekstissaan, eikä tätä toimintaa ole lähtökohtaisesti mielekästä selittää vetoamalla yleisiin abstrakteihin "sosiaalisiin voimiin" tai "rakenteisiin", koska toimijaverkostoteorian näkökulmasta rakenteet itsessään vaativat selitystä (Latour 2005). Tiedon tuottamista havainnoitaessa tärkeää onkin noudattaa etnometodologiasta tuttua ohjenuoraa: toimijoiden on annettava itse määrittellä toimintansa mieli ja tämä määrittely on otettava vakavasti (Baiocchi ym. 2013; Latour 1999a). Huomio tulee kiinnittää erillisten toimijoiden tai toimintaa edeltävien sosiaalisten rakenteiden sijasta toimijoiden välisiin konkreettisiin kytketyksiin ja toimijoita on seurattava niin pitkälle kuin mahdollista (Latour 2005). Seuraavassa osiossa kuvaan, miten tietoa taimenesta ja sen elinympäristöstä Kiiminkijoen latvapuroilla muodostettiin sähkökoekalastuksen yhteydessä.

Taimenen kääntäminen

Kokoontomme Kiiminkijoen kalatalousalueen aktiivien kanssa aamuseitsemän aikoihin ja lähdemme välittömästi ajamaan kohti Puolangan ja Utajärven kuntien rajamailla sijaitsevia sähkökoekalastettavaksi määritettyjä puroja. Työt aloitetaan varhain, koska mittauksia pitäisi ehtiä tekemään useilla kohteilla päivän aikana. Tapaamme mittauksiin osallistuvat Metsähallituksen työntekijät Puolangantien varressa, mistä käsin pääsemme siirtymään päivän aikana kierrettäville mittauskohteille, ja ryhdymme keräämään tarvittavaa välineistöä kantokuntoon. Ensimmäinen koekalastuskohde Myllypuro sijaitsee pienen kävelymatkan päässä paikassa, jossa virta laskee Puolangantien alittavan siltarummun lävitse. Rämmimme tienvarrella kasvavan paju-pensaikon läpi ja etsimme sopivan paikan puron varresta, mihin voimme laskea kantamukset. Mittausvälineistö levitetään mättäälle ja kokoamme "kenttätoimiston", joka toimii paikallisen ympäristötiedon käännosten keskuksena. Toimistokalustukseen kuuluu sähkökoekalastuslaitteen lisäksi ainakin haavi, vaaka, mittatikku sekä erikokoisia vesiastioita, joita tarvitaan kalojen "nukkuttamiseen", virvoittamiseen ja punnitsemiseen.

Mahdollisesti tärkein osa "toimistoa" on tietolomake, jossa kaikelle tiedolle kalastosta ja paikallisesta ympäristöstä on valmiiksi hahmoteltu omat sarakkeensa. Tietolomakkeeseen merkitään sähkökoekalastuskohteen osalta ainakin paikan nimi sekä koordinaatit. Omaan laatikkoonsa kirjataan puroa edustamaan valitun koealan leveys ja pituus sekä näistä johdettu pinta-ala. Koealan tarkemmat ominaisuudet tiivistetään merkitsemällä arvio puron luonnontilaisuudesta, uoman pohjan kivisyydestä, kasvillisuuden määrästä, veden lämpötilasta, virtausnopeudesta sekä muusta tulintaan vaikuttavasta tiedosta. Myös esimerkiksi säätila ja koealan kalastettavuuden vaikeusaste, mittauksen kesto ja käytettävän sähkökoekalastuslaitteen malli kirjataan lomakkeeseen valmiik-

si suunnittelun sapluunan mukaisesti. Kalastosta lomakkeeseen mitataan havaitut lajit, niiden lukumäärä sekä yhteispaino. Taimenen osalta kirjataan myös tarkemmin yksittäisten kalojen pituus ja paino.

Tietoa taimenesta ja sen elinympäristöstä ei siis muodosteta tukeutumalla pelkkiin paikallisiin havaintoihin, koska ennen taimenten ominaisuuksien kirjaamista tietolomakkeelle, on luokittelukehikko itsessään jo valmisteltu etukäteen (vrt. Latour 1999b; Mol 1999; Turnhout 2018). Valmiiden luokittelujen perusteella tehdään valintoja siitä, mitä käytännössä havainnoidaan, ja näin ollen taimenet tiivistetään muutamaksi kalastonhoidon kannalta tärkeimmäksi ominaisuudekseen. Olennaista on tietyn standardin mukainen tiedollinen käänös, joka on vertailukelpoinen jopa valtakunnallisessa tarkastelussa, kun tiedot lopulta kirjataan ELY-keskuksen ylläpitämään sähköiseen SÄHI-järjestelmään. Kun taimenten ominaisuudet ovat kirjattuna tietolomakkeelle, jatkavat ne matkaansa merkinä, tai viittauksena, eikä itse kaloja tarvita enää niiden tilanteesta puhumiseen. Tietolomake toimii näin ollen luonnon ja luonnon representaatioiden yhdistävänä välityksenä, tai Latourin termein kvasiobjektina (Latour 1993), mikä mahdollistaa luontoon viittaamisen paikallisesta kontekstistaan irrotettuna. Taulukkomuotoon tiivistettynä Puolangan puroissa elävä taimen onkin huomattavasti helpommin mobilisoitavissa osaksi Kiiminkijoen valuma-alueen luonnonhoitosuunnitelmia.

Taimenen koon perusteella voidaan tehdä arvio muun muassa kalan iästä. Erityisen rohkaisevaa olisi monien eri ikäluokkien löytyminen puroista. Poikasistutuksia ei tehdä joka vuosi, joten usean kalasukupolven esiintyminen kertoo luonnollisesta lisääntymisestä. Osa purojen taimenista lähtee muutaman vuoden ikäisenä vaellukselle kohti Itämerä, jolloin avautuu mahdollisuus laajemman meritaimenkannan luontaiselle uudistumiselle.

Toiveissa olisi, että osa aikuisista kaloista palaisi myöhemmin Kiiminkijoen latvoille jatkamaan sukua. Tämä toki edellyttää esimerkiksi vaellusreitien esteettömyyttä. Kiiminkijoki on patoamaton joki, joten varsinaisia vaellusesteitä ei juuri ole, mutta jokivarressa taimenesta ovat kiinnostuneita kalastajat vapoineen ja verkkoineen sekä esimerkiksi merialueella yleistyvät hylkeet.

Kaikki taimenet eivät kuitenkaan lähde pidemmälle vaellukselle kohti merta, vaan osa niistä pysyttelee koko elämänsä lähtövesistöissään. Näitä paikalliseksi kannaksi jääviä taimenia kutsutaan Puolangalla "tonkoiksi", joita valitettavasti myös jonkin verran ongitaan puroista niiden ollessa vielä turhan nuoria. Tonkojen silmämääräinen erottaminen niin sanotusta meritaimenesta ei ainakaan maallikolta onnistu, eikä se yleensä ole mahdollista ammattilaisellekaan ilman tarkempaa suometutkimusta. Käytännössä meritaimen, järvitaimen ja purotaimen ovatkin samaa lajia ja niiden erottelu esimerkiksi kasvunopeuden ja elinympäristön perusteella on lähinnä käytännön sanelemaa (Luke 2023a). Taimen asettuu siis ilman mittaustoimintaakin monin tavoin osaksi ympäröivää luonnonympäristöä, joka on toisaalta läheisesti kytköksissä myös inhimillisiin käytäntöihin ja määrittelyihin. Ihminen on vaikuttanut hyvin moninaisilla tavoilla sekä positiivisesti että negatiivisesti taimenen kykyyn menestyä Kiiminkijoen ylävirran puroissa, joten on suhteellisen hedelmätöntä ryhtyä jaottelemaan paikallisia taimenia puhtaasti luonnonvaraisiin ja ei-luonnonvaraisiin (vrt. Lien & Law 2011). Kalat ovat jo syntymästään saakka eräänlaisia luonnon ja ihmistoiminnan yhdessä muodostamia hybridejä, koska monet niistä ovat saaneet alkunsa istukkaina.

Ensimmäinen luontotiedon käänös tapahtuu jo kauan ennen saapumistamme koekalastuskohteille kirjaamaan tietoja taimenenpoikasten ominaisuuksista. Taimenistutuksia on tehty yh-

teistuumin Metsähallituksen kanssa useissa kymmenissä kohteissa eikä päivän aikana ehditä niille kaikille mittauksia tekemään. Puolangan metsissä risteilevistä "tonkopuroista" on täytynyt valita edustavat kohteet, joissa elävät taimenet toimivat alueensa kalastollisen tilan edustajina. Mittauksia tehtäessä ei tässäkään tapauksessa olla siis tekemisissä puhtaasti luonnon itsensä kanssa, vaan mittauskohteet valitaan moninaisten ennakkoon tehtyjen määrittelyjen ja luokittelujen perusteella (vrt. Latour 1999b; Mol 1999).

Kaikki läpikäytävät purot sijaitsevat saman joen valuma-alueella ja suhteellisen lähellä toisiaan. Jokaisella purolla on kuitenkin omat ominaisuutensa, jotka ilmentävät niiden laajamittaista kytkytyneisyyttä luonnonympäristöjen historiallisiin käyttömuotoihin. Myös nämä nykyisin pieniltä ja vaatimattomilta näyttävät purot ovat muiden vesistöjen tapaan olleet tärkeitä yhdistäviä väyliä ennen kattavan maantieverkoston rakentamista (Schönach 2021, 110). Osaa nyt sähkökoekalastettavista puroista on aiemmin käytetty esimerkiksi tukkien uittoväylinä, minkä vuoksi niitä on muokattu paikoin voimakkaastikin. Kapeissa ja mutkikkaissa sekä kivikkoisissa uomissa olisi ilman perkauksia ollut hankala siirtää puutavaraa eteenpäin kohti alajuoksun sahalaitoksia. Usein purojen perkaukset ovat heikentäneet kalojen selviytymismahdollisuuksia virtaamien voimistuessa ja kutusorakoiden tuhoutuessa. Itse en asiasta ymmärtämättömänä olisi osannut sähkökoekalastettavien purojen luonnontilaisuuteen ottaa kantaa, koska minusta ne kaikki näyttivät melko "luonnollisilta". Paikalla olleet kalatalousalueen aktiivit ja Metsähallituksen työntekijät olivat tästä historiasta kuitenkin hyvin tietoisia ja osasivat kiinnittää huomionsa myös paikallisen luontokulttuurin ominaisuuksiin.

Monilla puroilla on myöhemmin tehty ennallistamistoimia luonnontilaisen uoman palauttamiseksi. Purouomien ennallistaminen voi tapahtua

hyvin yksinkertaisellakin tavalla vain kiviä siirtelemällä ja kutualueiden rakentamiseen riittävä usein soran tuominen valikoituihin paikkoihin. Taimenenpoikasten toivotaan jatkossa etsiytyvän näihin rakennettuihin elinympäristöihin. Puroja myös porrastetaan veden virtaaman hidastamiseksi, mutta usein myös suurempien petokalojen pääsyn estämiseksi taimenten kutualueille. Esimerkiksi hauki nousisi hyvin mielellään lähijärvistä taimenpuroihin syömään niihin istutetut poikaset, mikä ei kalastonhoitoon tähtäävän ihmistoiminnan näkökulmasta tietenkään sovi. Lisääntyvä ja vaellukselle pääsevä taimenpopulaatio omassa purouomassaan voidaankin ajatella osittain ihmisten lähtökohdista rakennettuna järjestelmänä, jonka pysyminen häiriöttömänä on riippuvaista lukuisten "kolmansien" asettumisesta niille määriteltuihin rooleihinsa. Taimenen ja sen elinympäristön käsittävän toimijaverkoston vakauttaminen vaatii siis joidenkin kytköksien vahvistamista ja toisten katkaisemista (vrt. Callon 1986; Lien & Law 2011).

Kun kalastettavat purot on valittu ja kohteelle on valmisteltu kenttätoimisto, on otettava varsinainen näyte. Tarkoitusta varten on mukaan tuotu sähkökoekalastuslaite, joka edustaa teknologisesti hienostuneinta osaa käytössämme olevasta välineistöistä. Sähkökoekalastuslaite on reppumallinen apparaatti, jonka tärkeimmät komponentit ovat selässä kannettava virtalähde ja kädessä pidettävä pitkä metallivarsi, jonka päässä oleva pienen verkon muotoinen elektrodi johtaa sähkövirran veteen. Sähkökoekalastaja haravoi purouomaa tällä laitteella antaen välillä kalat tainnuttavia "tärskyjä". Laite tuottaa voimakkaita sähkövirtoja, joten sähkökalastuslaitteiston käyttäjän on eristettävä itsensä purovedestä kumisilla saappailla, kahluuhousuilla ja käsineillä. Samalla tavalla varustautuneena purossa kahlaa myös avustaja, joka kerää purossa lipuvat taintuneet kalat haavillaan talteen mittauksia varten. Sähkökalastajat haravoivat puron pohjaa taintu-

neita kaloja keräten ja tätä jatketaan ylävirtaan sopivan kokoisen matkan verran. Tavoitteena on saada riittävän laaja alue katettua, jotta voidaan tehdä arvio puroissa elävistä kalanpoikasista aaria kohden.

Voimakkaista sähkövirroista huolimatta sähkökoekalastus ei yleensä aiheuta vaaraa kaloille tai kalastajille, vaikka ei menetelmä täysin ongelmaton olekaan. Tarvittava sähkövirran voimakkuus täytyy arvioida kohteen mukaan ja sopiva voimakkuus seuraa esimerkiksi veden paikallisesta sähköjohtavuudesta, tavoitelluista kalalajeista sekä niiden oletetusta iästä. Sähkökoekalastus on kuitenkin suosittu, kaloille suhteellisen turvallinen ja määräytyissä olosuhteissa varsin toimiva tapa kerätä tietoa paikallisista kalastojen tilanteista (Thompson, White & Gowan 1998.) Yhdistystoimijoiden näkökulmasta hankaluutta aiheuttavat sähkökoekalastuslaitteiden kustannukset, jonka takia Metsähallituksen luontopalveluiden kaltainen laajemmilla resursseilla varustettu yhteistyökumppani on erityisen tärkeä vapaaehtoisvoimin toimivalle Kiiminkjoen kalatalousalueelle. Kalastosta saatava tieto vaatii siis monipuolista verkostotyötä niin eri instituutioiden kuin ihmistenkin välillä. Kalat itsessään ovat periaatteessa helpommin suostuteltavissa osaksi tiedontuotannon toimijaverkostoa turvautumalla sähkövirtaan, mitattavilaisiin ja tietolomakkeisiin.

Voimakkaissa virtausolosuhteissa ja hankalasti kalastettavissa purouomissa on toisaalta vaikeaa tavoittaa kaikkia määritellyn koealan kaloja. Pienet pohjan hietikkoon maastoutuvat taimenpoikaset saattavat helposti karata sähkökentän ja siten kalastajien ulottumattomiin. Toisaalta tarpeeksi isoiksi kasvaneet kalat eivät välttämättä tainnu "tärskyn" seurauksena. Juuri tämä teknologisesti välittynyt toimenpide, jossa kalat konkreettisesti siirretään mitattavaan muotoon, valaisee hyvin, kuinka tieto luonnosta muodostuu monien ja vaikeasti määriteltävien reunaehtojen ja toimi-

juuksien risteyksissä. Taimenpopulaation kirjaus tietolomakkeelle peittää näkyvistä konkreettisen työn, jonka käännös vaati onnistuakseen. Sähkökoekalastus on haastavaa vaihtelevasti virtaavissa ja liukkaista kiviä täynnä olevissa purouomissa, joissa liikkeessä täytyy välillä rämpiä purouman yli kaatuneiden puunrunkojen ja pensaiden seassa. Kaloista tuotetun viittauksen eheys onkin monin tavoin riippuvainen myös esimerkiksi koekalastajan kokemuksesta ja ammattitaidosta, laitteiden toimivuudesta sekä yleisistä olosuhteista. Koekalastuskohteen vaikeusaste merkataan tietolomakkeelle kolmiportaisella asteikolla, mikä johtaa väistämättä hyvin epämääräiseen arvioon eri koealojen eronteista. Kun kalat on nostettu purosta mitattavaksi, ja kun niistä on tuotettu määriin ja yksilöiden kokoon perustuva abstraktio, ei sähkökoekalastus käytäntönä ole enää näkyvissä. Taimenista ja puroista puhutaan tämän jälkeen niistä tuotetun numeerisen viittauksen välityksellä (vrt. Latour 1999b).

Viittauksien ketjun eheyden merkitys ja toisaalta tämän eheyden herkkyyys konkretisoituu tiedonkeruumatkan loppupuolella, kun sähkökoekalastuslaite alkaa oikutella. Ennen viimeistä kohdetta laitteen selässä kannettavasta virtalähteestä pölähtää hiukan savua sen joutuessa hetkellisesti kosketuksiin veden kanssa, eikä laite enää toimi kuten pitäisi. Laitteen säätimet eivät reagoi ja päävirran ollessa kytkettynä sähkö johtuu vedessä pidettävän varsiosan päähän jatkuvana virtana. Vasta sähkökoekalastuslaitteen uhatessa hajota kesken mittauksen se näyttäytyykin suoraviivaisen välityksellisen "mustan laatikon" sijasta monimutkaisena välittäjänä, jonka toimiminen odotetulla tavalla on ensisijaisen tärkeää koko tiedontuotannon onnistumiseksi (Latour 2005, 39). Vaikka laitteen käyttäminen onkin hankalampaa ja epäilemättä myös riskialttiimpaa voittamisen jälkeen, päätetään viimeinenkin kohde kalastaa läpi. Muuta vaihtoehtoa ei ole, jos tiedon muodostukseen vaadittava käännösten ketju halutaan säilyttää ehyenä.

Kun kaloja on kerätty talteen riittävän suurelta alalta, käännetään taimenet lopulta helpommin siirrettäväksi numerotiedoksi. Taimenet asetetaan yksitellen vaa'alle ja samalla niiden pituus mitataan (ks. kuva 1). Tämän jälkeen lukemat kirjataan tietolomakkeelle valmiin sapluunan mukaisesti. Muut kuin taimenet, eli esimerkiksi särjet, kivi-simput ja mateet erotellaan omaan astiaansa ja punnitaan lajeittain yhdessä. Tässä prosessissa taimen siis eristetään muiden kalojen ja omien yksilöllisten ominaisuuksiensa tuottamasta "kohinasta" ja pelkistetään pituudekseen ja painokseen (vrt. Lien & Law 2011).

Kun tiedot ovat paperilla, voidaan tehdä vertailua eri kohteiden välillä, eri vuosina kerättyjen näytteiden välillä ja ennen kaikkea osoittaa, että taimen todella lisääntyy Puolangan puroissa.

Tietolomakkeille kirjattu todistus taimenen olemassaolosta ja sen kyvystä tulla toimeen luonnollisesti toimii myöhemmin tehokkaana viittauskohteena luonnonhoitoa suunniteltaessa. Tietoa voidaan käyttää esimerkiksi argumentoitaessa vesiekosysteemien tilaa kohentavien luonnonhoitohankkeiden tarpeellisuuden puolesta erityisesti, kun tuotettu tieto asetetaan vastakkain huonommassa kunnossa olevilla alueilla tuotetun vastaavan tiedon kanssa. Kalaistutuksia on tehty useilla kohteilla pitkin Kiiminkijokea, mutta erityisesti joen alajuoksulla kalakannat eivät ole menestyneet läheskään yhtä hyvin heikomman veden laadun ja virtausuoman ominaisuuksien vuoksi.

Periaatteessa tietoa paikallisista taimenpopulaatioista ja niiden elinympäristöistä voitaisiin tuottaa myös ilman monivaiheista teknisiä välineitä



KUVA 1. Taimenen sähkökoekalastus.

vaativaa käännösten ketjua. Taimenenpoikasten näkeminen suoraan purosta ja erityisesti niiden erottaminen muista kalalajeista, puhumattakaan tarkemmasta iänmäärityksestä, olisi ilman teknologista käännösprosessia kuitenkin hyvin haastavaa. Lukuisten viittausten ja käännösten välityksellä tieto paikallisesta taimenkannasta voidaan esittää vakuuttavammin verrattuna silmämääräisesti tehtyihin arvioihin tai vaikkapa turvautuen vain satunnaisten kalastajien kertomuksiin havainnoistaan. Näin ollen taimenesta tuotetun tiedon vaikuttavuus perustuu sen kytkeytyneisyyteen teknologiavälitteisessä kalataloudellisen tiedontuotannon verkostossa. Hyvin olennaista tiedon tuotannossa on, miten ja missä muodossa tieto esitetään ja miten tieto onnistutaan kytkemään osaksi laajempia konteksteja. Toimijaverkostoteorian näkökulmasta voidaan ajatella, että asiat ovat sitä todellisempia, mitä enemmän niiden taakse pystytään kokoamaan liittolaisuuksia (Kullman & Pyyhtinen 2015, 111–112; Lehtonen 2004, 184).

Pohdimmekin päivän viimeisellä kohteella mitausvälineitä pakatessamme, kuinka kalakantojen kohentamiseen tähtäävää työtä edistäisi laajempi ja "tieteellisempi" seuranta. Vaikka nyt tuotettujen tulosten perusteella voidaan kiistattomasti todeta, että puroissa todella on taimenia ja ne lisääntyvät myös luontaisesti, voivat nämä vapaaehtoisvoimin aikaansaavat tulokset olla lopultaikin vain suuntaa antavia. Koekalastettavat kohteet on valikoitu rajallisten resurssien paineessa, eikä minkäänlaisia kontrolloivia mittauksia ehditä tekemään. Pohdinta laajemmista kysymyksistä liittyen kalaston elinympäristön muutoksiin jää siten hyvin spekulatiiviseksi. Keskustelemme esimerkiksi siitä, miten ilmastonmuutoksen seurauksena paikalliset vesistöt tummuvat ja lämpenevät, mikä voi johtaa happivajeeseen ja edelleen heikentää kalakantojen selviämisen mahdollisuuksia. Pitkän ajan kuluessa tapahtuvien muutosten ymmärtämiseksi tarvittaisiinkin huomattavasti systemaattisempaa tutkimustyötä.

Jo päätöksessään olevan tiedonkeruumatkan eräs osallistuja esittää lopuksi mielenkiintoisen näkökulman, joka kuvastaa kuinka monimutkaista kytkeytymistä vaaditaan käyttökelpoisen luontotiedon tuottamiseksi ja luonnonhoidon suunnittelemiseksi. Ei riitä, että tietoa tuottavat vain luonnontieteilijät, kuten biologit, vaan tarvitaan ymmärrystä myös käytännön metsänhoidosta ja paikallisesta kalastosta. Samalla pitäisi kyetä verkostoitumaan monipuolisesti erilaisten instituutioiden ja toimijoiden kanssa, koska laajalla alueella kaikkea ei voi ottaa huomioon yhden toimijan voimin. Ennen kaikkea toimijoilla tulisi olla henkilökohtainen kiinnostus asiaan ja ymmärrystä paikallisen luonnon ominaisuuksista sekä myös alueellisesta kulttuurisesta kontekstista.

Tällä periaatteella Kiiminkijoen valuma-alueella jo toimitaankin. Kalatalousalueen toimijoilla on runsaasti pitkän ajan kuluessa karttunutta ymmärrystä alueen vesistöjen sekä kalaston tilasta, mutta myös paikallisesta luontoon kytkeytyvästä kulttuurista, historiasta sekä eri toimijoista ja näiden suhteista. Samalla kalatalousalue ja monet henkilökohtaisesti sitoutuneet paikalliset vesistökuostajat sekä yhdistykset tekevät monipuolista yhteistyötä ja tiedonvaihtoa keskenään, mutta usein myös erilaisten asiantuntijaorganisaatioiden kanssa. Yhteistyö ja osallistava tiedontuotanto asiantuntijoiden ja paikalliset olosuhteet tuntevien kansalaisten välillä on laajemminkin tunnistettu toimivaksi keinoksi kehittää parempaa ympäristönhallintaa (Fischer 2000). Yhteistyötä on pidetty itsessään arvokkaana ympäristönhallinnan demokratisoimisen vuoksi, mutta myös siksi, että ympäristöstä voidaan tuottaa paremmin paikalliseen kontekstiinsa sopivaa tietoa (Corburn 2003). Kalastonhoidon tapauksessa paikallisen kontekstin tuntevien luonnontuntijoiden ja asiantuntijoiden yhteistyön olennaisimpana hyötynä onkin "yleisen" ja "paikallisen" tiedon yhdistäminen (vrt. Mustonen & Huusari 2020). Monipuolisia toimijoiden verkostoja tarvitaan

sekä suunnittelussa että siinä konkreettisesti työssä, mikä tiedon tuottamiseksi paikallisista olosuhteista vaaditaan. Tieto ei synny itsestään, vaan tieto todella *tehdään*.

(Epä)symmetrinen toimijaverkosto

Poistuessamme päivän päätteeksi Puolangan metsistä jäävät taimenenpoikaset puroihinsa rauhassa kasvamaan. Toistaiseksi niihin voidaan viitata abstraktioiden välityksellä, joissa tiivistyy kaikki olennainen tieto kalaston tilasta. Tapaus-esimerkki sähkökoekalastuksesta tuo ilmi, kuinka monimutkaisen ja monia toimijoita yhteen kokoavan käänösprosessin tiedon muodostaminen luonnosta edellyttää. Samalla luonnon ja kulttuuristen prosessien erottamaton yhteys käy ilmeiseksi. Tarkemmalla tarkastelulla taimenesa ja sen elinympäristössä paljastuvat lukuisat luonnon prosessien hallitsemiseen tähänneet inhimilliset käytännöt sekä pyrkimykset palauttaa muokattu luonto takaisin kohti niin kutsuttua luonnon tilaa. Ilmiselvästi Puolangalla purouomien ennallistaminen sekä poikasitustustoiminta on monin paikoin onnistunutkin, mistä todistaa taimenenpoikasten yllättävänkin runsas läsnäolo.

Luontotiedon käännökset eivät kuitenkaan seuraakaan sattumanvaraisista kytkeytymisistä eri toimijoiden välillä, vaan tiedollisen käännösten ketjun asettuminen tietyllä tavalla on seurausta normatiivisesta luontopoliittisesta tarkoituserästä. Kiiminkijoen kalatalousalueen aktiivien tavoitteena on tukea luonnonvaraisten vaelluskalakantojen palautumista jokenä mikä edellyttää koko jokiekosysteemin tilan kohentumista vuosikymmenten aikana tapahtuneen heikentymisen jälkeen. Hyvään kuntoon palautuvan Kiiminkijoen uskotaan vaikuttavan jatkossa positiivisesti myös alueen elinvoimaan, koska hyvinvoivan luonnon ajatellaan lisäävän ihmisten kiinnostusta alueeseen. Jokiluonnolla on alueella siten myös suuri kulttuurinen merkitys. Tuottamalla

taimenista yleistettävämpää ja siirrettävämpää tietoa voidaan mainittuja tavoitetta silmällä pitäen argumentoida esimerkiksi luonnonhoidon tarpeellisuuden puolesta ja toisaalta vastustaa erilaisia vesiekosysteemien laatua mahdollisesti heikentäviä hankkeita. Näin ollen tiedon tuotannon keskittyminen nimenomaan taimeneen ja erityisesti siihen onnistuuko taimenen kutu vai ei, kytkeytyy inhimillisistä lähtökohdista nouseviin arvostuksiin ja tavoitteisiin. Samalla intensiteetillä ei seurata esimerkiksi ahvenkantojen tai särkikantojen tilaa, koska niiden merkitys paikallisessa luontokulttuurisessa verkostossa on taimeneen verrattuna erilainen. Osana tiedon tuottamista nämä arvostukset epäsuorasti myös kirjataan osaksi luontotiedon kiertävää viittaus-ta, kun taimenet kirjataan erikseen ja muut kalat yhtenäisenä massana.

Toimijaverkostoteoria empiirisenä työkaluna ohjaa kuvaamaan luontotiedon tuottamista heterogeenisten toimijoiden kokoontumisena ja kiertävän viittauksen liikkeenä käännösten ketjun lävitse (Latour 1999b). Näkökulman avulla voidaan osoittaa, millaisia saranakohtia käännösten ketjuun liittyy ja kuinka koko ketjun eheys on tarpeen luontotiedon muodostamiseksi. Samalla voidaan tuoda näkyväksi, kuinka tiedon muodostukseen osallistuu ihmisten lisäksi monia erilaisia ei-inhimillisiä toimijoita, joiden ihmisestä suoraan riippumattomat vaikutukset on otettava huomioon toiminnan kuvauksessa. Yleistetyin symmetrian periaatteeseen sitoutunut kuvaus ei kuitenkaan vielä itsessään mahdollista vastausta kysymykseen, miksi tietoa tuotettiin tietyllä tavalla. Juuri tarkoituksellisen ja poliittisesti motivoituneen toiminnan ymmärtäminen onkin haaste toimijaverkostoteorian viitoittamalle symmetriselle tiedon tuottamisen tutkimukselle.

Toimijaverkostoteoriaa on kritisoitu erityisesti inhimillisen tarkoituksellisen toimijuuden merkityksen ohittamisesta, mikä seuraa toimijuuden

käsitteen laajentamisesta koskemaan myös muita kuin ihmisiä. On mahdollista, että käytännön empiirisessä tutkimuksessa metodologinen toimijoiden lähtökohtaiseen symmetriaan sitoutuminen peittää näkyvistä maailmassa todella esiintyviä eroja. Voidaan ajatella, että ihmisen kyky käyttää kieltä, reflektoida omaa toimintaansa sekä toimia tarkoitushakuisesti, intentionaalisesti ja normatiivisesti tekee ihmisestä lähtökohtaisesti omanlaisensa toimijan, jonka toimijuutta ei voida ymmärtää puhtaasti vain sosiomateriaalisten kytkösten välityksellä (Murdoch 2001; Sayes 2014.)

Latour ei tosin hylkää täydellisesti ajatusta toiminnan tarkoituksellisuudesta ja intentionaalisuudesta, mutta näkee intentionkin toimijuuden tapaan hajautuneena ilmiönä (Pyyhtinen & Tamminen 2011). Koska toiminta edellyttää aina jonkinlaisen suhteen olemassaoloa ja se määritellään "kyvyksi vaikuttaa" (Latour 2005), muodostuu toiminnan intentiokin vasta asioiden kytkeytyessä. Latour onkin kirjottanut, että intentionaalisuus ei voi olla objektien ominaisuus, mutta ei se ole varsinaisesti ihmisenkään (Latour 1999b, 177). Toimijaverkostoteorian näkökulmasta sähkökalastustoimintakin tulisi siis kirjaimellisesti tulkittuna esittää eräänlaisena toimijuuksien risteyspaikkana. Näin ajateltuna intentio edistää taimenkantojen tilaa syntyisi kalojen, purojen ja mittalaitteiden ohella vaikkapa kalastonhoidollisista velvoitteista, luonnonhoitosuunnitelmista ja virkistyskalastusharrastuksesta, jotka kytkeytyvät kalastonhoitajien välityksellä osaksi luontotiedon tuottamista.

Tietenkään tiedon tuottaminen paikallisesta puroluonnosta ja kalastosta taimenkantojen elvyttämiseksi ei ole kovin mielekästä ilman kaikkien relevanttien elementtien osallistumista. Toisaalta jos ihmisen rooli näyttäytyy kokonaisuudessa vain yhtenä muiden joukossa ja toiminnan intentio pelkistetään vain verkostosuhteiden tulokseksi, on vaikeaa ymmärtää miten ja miksi motivaatio

mitata kalakantojen tilaa syntyi. Lopulta vain ihminen voi koota tiedon tuottamisen toimijaverkoston tarkoituksenaan vaikuttaa tietyllä normatiivisesti määritellyllä tavalla esimerkiksi alueellisen ekosysteemin tilaan, luonnonhoitoon tai luontopolitiikkaan.

Ongelma tulee ilmeiseksi, kun kiinnitetään huomiota siihen, miten toimijaverkostoteoriaan nojaavissa empiirisissä tutkimuksissa inhimillinen toiminta on kaikesta lähtökohtaisesta symmetriaan sitoutumisesta huolimatta yleensä verkoston kokoamisen keskiössä (ks. esim. Callon 1986; Kortelainen 1999; Latour 1999b; Lien & Law 2011). Toimijaverkostoteoria kuvaakin hyvin käänösprosessin ja toimijuuden ihmisen näkökulmasta, mutta kuvaa melko heikosti verkoston ulkopuolista todellisuutta, jossa ihmisen vaikutus ei ole niin olennainen (Pyyhtinen & Tamminen 2011). On tosin huomioitava, että toimijaverkosta ei tule käsittää mitenkään itsenäisenä pysyvänä rakenteena, eli eräänlaisena korvaavana metaforana "yhteiskunnalle". Se on lähinnä käsitteellinen työkalu, jonka avulla voidaan kuvailla kiertävän viittauksen liike heterogeenisten toimijoiden suhteissa. Myös kuvauksen tekijä osallistuu kuvauksellaan verkoston kokoamiseen, kuten itsekin tämän tekstin kirjoittajana olen tehnyt (Latour 1996). Ihminen ei voi verkoston ulkopuolista todellisuutta päästä näkemäänkään, koska toimijaverkosto syntyy vasta yhteyksiä luotaessa – ihmisen toimesta.

Sitä, mitä ei ole kuvattu, tai sosiaalistettu, onkin suurin osa todellisuudesta, koska ihminen ei ole tietenkään koskettanut tai tullut tietoiseksi läheskään kaikesta olevasta. Inhimillinen todellisuus on Latourin mukaan kuin suurkaupungin metroverskostot, jossa sosiaalinen maailma risteilee, kun taas verkoston katveeseen jäävä todellisuus ei kuulu sosiaalisen piiriin (Latour 2005, 244; Pyyhtinen & Tamminen 2011.) Latourin mukaan ihmisen erityisenä ominaisuutena on kytkösten luominen

ei-ihmisiin, eikä yhteiskuntiakaan voida ymmärtää ilman ihmisen kytköksiä erilaisiin esineisiin, joihin sosiaalinen järjestys on kirjautunut. Juuri ihmisen kyky kytkeytyä ja koota verkostoja sekä asettaa ei-ihmisiä omiin toimijarooleihinsa erottaa ihmisen muista, olkoonkin että myös näiden "muiden" voidaan ajatella olevan enemmän kuin vain objekteja ja passiivisia välityksiä (Ingold 2013; Latour 2005.)

Poistuessamme Puolangan puroilta ei taimenkaan tosin lakkaa olemasta monin tavoin kytkeytynyt olento sen muodostaessa suhteita toisiin osana elinympäristöään. Hyvin ymmärrettävästi taimen on ruumiillisesti riippuvainen vedestä, veden virtausreiteistä, tarjolla olevasta ravinnosta ja kyvystään välttää petokalat. Eläessään elinympäristössään taimen havainnoi ympärivää todellisuutta ja aktiivisesti *toimii* havaintojensa perusteella suhteessa kaikkeen muuhun. Taimenen olemus eläimenä sekä sen toiminta on siis riippuvaista kytköksistään, aivan kuten ihmisenkin (vrt. Ingold 2011.) Toisaalta taimen ei käsityksemme mukaan ihmisen tavoin reflektoi omia kytköksiään ympäristössä, tai pohdi mahdollisia vaikutussuhteita luonnon ja yhteiskunnallisen prosessin välillä. Taimen ei myöskään ajattele normatiivisesti luonnonhoidon tavoitteita, tai suunnittele tulevaisuuttaan pitkällä aikavälillä, vaan toimii todennäköisesti vaistonvaraisesti, joskin välillä ennakoimattomaksi. Toimijaverkostoteorian näkökulmasta erilaiset materiaaliset objektit ja myös eläimet ovat aktiivisia toimijoita, mutta vasta niiden verkottuessa muiden kanssa. Tällöin ne voivat osallistua jopa moraalisen ja poliittisen järjestyksen ylläpitämiseen. Tämän ne tosin tekevät vain *välittäjän* roolissa, joka kuitenkin on enemmän kuin vain passiivisena *välityksenä* toimimista (Sayes 2014.)

Toimijaverkostoteoriaa voidaankin näin ollen kritisoida sen vaatiman toimijoiden lähtökohtaisen symmetrian asettamisesta loppujen lopuksi

epäsymmetrisesti, koska lopulta vain ihmisille on osoitettu kyky koota heterogeenisiä toimijaverkostoja. Samalla toimijoiden jakaminen kytköksiä luoviin ihmisiin ja vain välittäjinä toimiviin ei-ihmisiin häivyttää näkyvistä elämän ja erilaisten maailmassa olemisen tapojen monimuotoisuuden, koska ei-ihmisten sateenvarjokategoriaan voidaan lukea kaikki kaloista sähkökoekalastuslaitteisiin ja purouoman kivenmurikoihin (vrt. Ingold 2011; 2013.) Toimijaverkostonäkökulman vaatima kaikenlaisten kytkösten käsitteleminen samalla symmetrisellä käsitteistöllä ei myöskään käytännössä toteudu, jos kytkösten olemassaolo kuitenkin vaatii inhimillisen väliintulon ja toiminnan aikaansaavan motivaation. Tiedontuotannon kollektiivissa lopulta vain ihminen voi olla se toimija, joka tietoisesti ja omiin motiiveihinsa nojaten pyrkii tulemaan pakolliseksi kauttakulun pisteeksi (*obligatory passage point*, Callon 1986) kootakseen eri toimijaverkoston elementit yhteen, jotta tietynlainen tiedonmuodostus voi tapahtua. Käännösten ketju tiedon tuottamiseksi taimenesta ei näin ollen vain *rakennu*, vaan se aktiivisesti *rakennetaan*.

Latour (1996) on esittänyt, kuinka toimijaverkostoteorian lähtökohdista tehdyn tutkimuksen tarkoituksena ei ole tuottaa selityksiä maailmasta, vaan ainoastaan kuvauksia asioiden kytkeytymisestä, mistä itsestään seuraavat myös selitykset. Jos selitys ei vaikuta seuraavan itsestään kuvauksesta, täytyy vain seurata toimijoiden kytkeytymisiä entistä pidemmälle. Latour on toisaalta todennut, että toimijaverkostoteorian avulla voidaan tuottaa vain suhteellisen "mustavalkoisia" kuvauksia, koska lähtökohtaista eroa erilaisten kytkösten välillä ei tehdä (Latour 1996, 380).

Lopuksi onkin todettava, että pelkkä paikallisesti havaittavien kytkösten kuvailu ei vielä riitä, jos halutaan ymmärtää normatiivisesti motivoitunutta luontotiedon tuottamista. Jotta voidaan huomioida ihmisen tarkoituksellinen, tietoinen

ja refleksiivinen toiminta osana tiedontuotantoa, tarvitaan toimijaverkostoteoriaan liittyvän partikulaarisuuden lisäksi analyysia myös abstraktimmalla kulttuuristen konstruktioiden tasolla (Haila 2023; Havu 2023). On syytä tarkastella lähemmin esimerkiksi sitä, miten erilaiset tietämisen tavat ja kulttuuriset merkitykset luontoa koskien vaikuttavat tiedollisten representaatioiden muodostumiseen ja mitä seurauksia tällä on ihmisten toimintaan luonnonympäristöjen suhteen (Eden 1998; Fischer 2000). Jos materiaaliset suhteet käsitetään lähtökohtaisesti samanlaisina, kuin sosiaalisesti rakentuneet suhteet ja merkitykset, ja jos toiminnan intentio sijoitetaan vain osaksi heterogeenistä suhteiden verkostoa, on vaikeaa ymmärtää esimerkiksi ihmisen toiminnan moraalisia ja eettisiä ulottuvuuksia. Ihmistä olisi siten vaikea pitää esimerkiksi toiminnastaan tietoisena, muutoksiin kykenevänä ja ympäristöstään vastuussa olevana toimijana. Analyysissa voidaankin seurata jonkinlaista keskitietä (Murdoch 2001): on syytä tunnustaa, että myös ei-ihmisillä voi olla toimijarooli, ja että tiedon tuottaminen luonnosta kokoa yhteen moninaisia heterogeenisiä sosiaalisia, materiaalisia ja diskursiivisia elementtejä. Tiedon tuotannon eri osallistujia ja niiden suhteita on syytä lähestyä yleistetyin symmetrian periaatteen välityksellä, kun toimintaa käytännössä kuvataan empiirisesti. Samalla on ymmärrettävä, että inhimillinen tietoisuus tekee ihmisestä myös olemuksellisesti omanlaisensa osallistujan toimijoiden kollektiiveissa. Vain ihminen voi olla itsetietoinen toimija, jonka toiminnalla on myös moraalinen ulottuvuus ja vain ihminen voi pyrkiä kokoamaan toimijaverkoston omien normatiivisten tarkoituseriensä tueksi.

Kirjallisuus

ASDAL, KRISTIN. 2020. "Is ANT Equally Good in Dealing with Local, National and Global Natures?" Teoksessa *Routledge Companion to Actor Network Theory*, toim. Anders Blok, Ignacio Fariás & Celia Roberts. Lontoo ja New York: Routledge, 337–344.

- BAIOCCHI, GIANPAOLO, DIANA GRAIZBORD & MICHAEL RODRÍGUEZ-MUÑIZ. 2013. "Actor-Network Theory and the Ethnographic Imagination: An Exercise in Translation." *Qualitative Sociology* 36:4, 323–341.
- CALLON, MICHEL. 1986. "Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St Brieuc Bay." Teoksessa *Power, Action and Belief. A new Sociology of Knowledge? Sociological Review Monograph*, toim. John Law. Lontoo: Routledge & Kegan Paul, 196–233.
- CORBURN, JASON. 2003. "Bringing Local Knowledge into Environmental Decision Making: Improving Urban Planning for Communities at Risk." *Journal of Planning Education and Research* 22:4, 420–433.
- EDEN, SALLY. 1998. "Environmental Issues: Knowledge, Uncertainty and the Environment." *Progress in Human Geography* 22:3, 425–432.
- ENBUSKE, MATTI & ESA RUUSKANEN. 2021. "Metsien ja soiden rikkaus ja raivaus." Teoksessa *Suomen ympäristöhistoria 1700-luvulta nykyaikaan*, toim. Esa Ruuskanen, Paula Schönach & Kari Väyrynen. Tampere: Vastapaino, 151–202.
- FISCHER, FRANK. 2000. *Citizens, Experts, and the Environment: The Politics of Local Knowledge*. Durham ja Lontoo: Duke University Press.
- FOLKE, CARL, THOMAS HAHN, PER OLSSON & JON NORBERG. 2005. "Adaptive Governance of Social-Ecological Systems." *Annual Review of Environment and Resources* 30:1, 441–473.
- HAGE, MARIA, PIETER LEROY & ARTHUR C. PETERSEN. 2010. "Stakeholder Participation in Environmental Knowledge Production." *Futures* 42:3, 254–264.
- HAILA, YRJÖ. 2000. "Beyond the Nature-Culture Dualism." *Biology & Philosophy* 15, 155–175.
- HAILA, YRJÖ, & VILLE LÄHDE. 2003. "Luonnon poliittisuus: Mikä on uutta?" Teoksessa: *Luonnon Poliitiikka*, toim. Yrjö Haila & Ville Lähde. Tampere: Vastapaino, 7–36.
- HAILA, YRJÖ. 2023. "Bruno Latour (1947–2022). Pluralistinen metodologi-metafysikko kohtaa Gaian." *niin & näin* 1/2023, 100–103.
- HARAWAY, DONNA. 1988. "Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective." *Feminist Studies* 14:3, 575–599.
- HAVU, SAULI. 2023. "Minkä taakseen jättää...: Bruno Latourin kriittinen käänne." *Tutkimus & kritiikki* 3:1, 88–102.
- HIRVONEN, TUOMAS. 2023. "Minne istutusmiljoonat menevät?" *Kaleva*, julkaistu verkossa 29.08.2023, haettu 19.10.2023. <https://www.kaleva.fi/palkittu-kalamies-arvostelee-kovin-sanoin-oulujoen/5796302>
- INGOLD, TIM. 2011. *Being Alive: Essays on Movement, Knowledge and Description*. Lontoo: Routledge.

- INGOLD, TIM. 2013. "Anthropology Beyond Humanity." *Suomen Antropologi* 38, 5–23.
- KERÄNEN, PEKKA A. 2021. "Ehdotus Kiiminkijoen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmaks." Haettu 14.3.2023. <http://www.kiiminkijoki.fi/fi/Kalatalousalue.html>
- KORJONEN, SAIJA, ARI HUUSKO, AKI MÄKI-PETÄYS, PAULIINA LOUHI, & TIMO MUOTKA. 2013. "Assessing Habitat Suitability for Juvenile Atlantic Salmon in Relation to In-Stream Restoration and Discharge Variability." *Restoration Ecology* 21:3, 344–352.
- KORTELAINEINEN, JARMO. 1999. "The River as an Actor-Network: The Finnish Forest Industry Utilization of Lake and River Systems." *Geoforum* 30:3, 235–247.
- KULLMAN, KIM & OLLI PYYHTINEN. 2015. "Toimijaverkosto." Teoksessa *Verkostot yhteiskuntatutkimuksessa*, toim. Kai Eriksson. Helsinki: Gaudeamus, 109–126.
- LATOUR, BRUNO. 1993. *We Have Never Been Modern*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- LATOUR, BRUNO. 1996. "On Actor-Network Theory: A few clarifications." *Soziale Welt* 47:4, 369–381.
- LATOUR, BRUNO. 1999a. "On Recalling ANT." *The Sociological Review* 47:1, 15–25.
- LATOUR, BRUNO. 1999b. *Pandora's Hope: Essays on the Reality of Science Studies*. Cambridge: Harvard University Press.
- LATOUR, BRUNO. 2004. *Politics of Nature: How to Bring the Sciences into Democracy*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- LATOUR, BRUNO. 2005. *Reassembling the Social – An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- LAW, JOHN. 1999. "After ANT: Complexity, Naming and Topology." *The Sociological Review* 47:1, 1–14.
- LAW, JOHN. 2008. "Actor-Network Theory and Material Semiotics." Teoksessa: *The New Blackwell Companion to Social Theory*, toim. Bryan S. Turner. Wiley-Blackwell, 141–158.
- LEHTONEN, TURO-KIMMO. 2004. "Yhteiskunta välityksinä ja koetuksina: Bruno Latour ja kollektiivin kokoonpaneminen." Teoksessa: *Sosiologisia nykykeskusteluja*, toim. Keijo Rahkonen. Helsinki: Gaudeamus, 166–205.
- LEHTONEN, TURO-KIMMO. 2008. *Aineellinen yhteisö*. Helsinki: Tutkijaliitto.
- LIEN, MARIANNE ELISABETH & JOHN LAW 2011. "Emergent Aliens': On Salmon, Nature, and Their Enactment." *Ethnos* 76:1, 65–87
- LUKE. 2023a. "Kalahavainnot – Taimen." Haettu 15.3.2023. <https://kalahavainnot.luke.fi/kalahajitieto/taimen/>
- LUKE. 2023b. "Co-Planning of Land Use Sector Climate Change Mitigation in the Kiiminkijoki River Catchment." Haettu 10.3.2023. <https://www.luke.fi/en/projektit/matki>
- MURDOCH, JONATHAN. 2001. "Ecologising Sociology: Actor-Network Theory, Co-Construction and the Problem of Human Exemptionalism." *Sociology* 35:1, 111–133.
- MUSTONEN, TERO, & NOORA HUUSARI. 2020. "How to Know about Waters? Finnish Traditional Knowledge Related to Waters and Implications for Management Reforms." *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 30:4, 699–718.
- MOL, ANNEMARIE. 1999. "Ontological Politics. A Word and Some Questions." *The Sociological Review* 47, 74–89.
- POLLINI, JACQUES. 2013. "Bruno Latour and the Ontological Dissolution of Nature in the Social Sciences: A Critical Review." *Environmental Values* 22, 25–42.
- PYYHTINEN, OLLI. 2015. "Sosiologia ilman yhteiskuntaa: Bruno Latourin sosiaaliteoria." Teoksessa *1900-luvun ranskalainen yhteiskuntateoria*, toim. Miikka Pyykkönen & Ilkka Kauppinen. Helsinki: Gaudeamus, 259–277.
- PYYHTINEN, OLLI & SAKARI TAMMINEN. 2011. "We Have Never Been Only Human: Foucault and Latour on the Question of the Anthropos." *Anthropological Theory* 11:2, 135–152.
- SAYES, EDWIN. 2014. "Actor-Network Theory and Methodology: Just What Does It Mean to Say that Nonhumans Have Agency?" *Social Studies of Science* 44:1, 134–149.
- SCHÖNACH, PAULA. 2021. "Tuhansien vesien maa." Teoksessa *Suomen ympäristöhistoria 1700-luvulta nykyaikaan*, toim. Esa Ruuskanen, Paula Schönach & Kari Väyrynen. Tampere: Vastapaino, 105–149.
- SUTELA, TAPIO, MIKKO OLIN, TEPPO VEHANEN & MARTTI RASK. 2007. *Hajakuormituksen vaikutukset järvien ja jokien kalastoon ja ekologiseen tilaan*. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
- THOMPSON, WILLIAM L., GARY C. WHITE & CHARLES GOWAN. 1998. "Chapter 7 – Fish" Teoksessa *Monitoring Vertebrate Populations*, toim. William L. Thompson, Gary C. White and Charles Gowan. Academic Press, 191–232.
- TURNHOUT, ESTHER. 2018. "The Politics of Environmental Knowledge." *Conservation and Society* 16:3, 363–371.
- VALKONEN, JARNO. 2010. "Ympäristösosiologinen luonto." Teoksessa *Ympäristösosiologia*, toim. Jarno Valkonen. Helsinki: WSOY, 29–49.
- ÄKERMANN, MARIA. 2009. "Hybridit ja ympäristön politiikka." Teoksessa *Vihreä teoria – Ympäristö yhteiskuntateorioissa*, toim. Ilmo Massa. Helsinki: Gaudeamus, 238–258.