

8.5 Sosiaaliset vaikutukset

8.5.1 Arvioinnin lähtökohdat

Sosiaalisten vaikutusten arviointi perustuu YVA-lakiin, jonka mukaan on YVA-menettelyssä arvioitava hankkeen vaikutuksia mm. ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikka ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä voidaan mitata erilaisten verrattain objektiivisten mittareiden ja tunnuslukujen avulla, sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa kysymys on lopulta vaikutuksiin liittyvistä subjektiivisista käsityksistä, ja näkökulmista, jotka luonnollisesti vaihtelevat yksilöstä ja ihmisryhmästä toiseen. Kun lisäksi tarkasteltavana on hanke, joka ulottuu useiden vuosikymmenien päähän, arviointiin liittyy huomattavia epävarmuuksia. Vaikka hankkeen vaikutuspiirissä olevat kansalaiset ovat asiantuntijoita heihin itseensä kohdistuvien sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa, hekään eivät silti voi puhua niiden sukupolvien puolesta, jotka tulevaisuudessa elävät hankkeen vaikutuspiirissä. Sen vuoksi tässä arvioinnissa on pyritty tuomaan esiin mahdollisimman monia näkökulmia pyrkimättä kiteyttämään eri näkökulmien välisiä suhteita ja painoarvoa.

YVA-lain mukaan arvioinnissa on *”kuultava kaikkia niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaisi vaikuttaa.”* Arviointiohjelmaa laadittaessa painotettiin niitä seikkoja, joita ehdolla olevien laitoksen sijaintikuntien asukkaat pitivät tärkeinä selvittää. Lisäksi arvioinnissa on otettu huomioon myös viime aikoina käyty asiantuntijoiden keskustelu sekä mm. sosiaali- ja terveysministeriön valmis-teilla olevat ohjeet sosiaalisten vaikutusten arvioinnista (STM 1998).

Posiva – ja aiemmin TVO – ovat loppu-

sijoituspaikkatutkimusten aikana ja sitä ennenkin olleet jatkuvassa yhteydessä ehdokaspaikkakuntien päättäjiin, viranhaltijoihin ja asukkaisiin. Useimmissa tutkimuskunnissa on koko tutkimusten ajan ollut yhteistyö- tai seurantaryhmä, jossa on ollut edustajia sekä Posivan että kunnan puolelta. Näissä ryhmissä on käsitelty tutkimusten edistymistä ja muita hankkeeseen liittyviä seikkoja. Kunnissa on järjestetty tiedotus- ja keskustelutilaisuuksia, joissa on käsitelty loppusijoitusta. Kuntalaiset ja Posiva ovat käyneet myös vilkasta keskustelua paikallisten lehtien yleisöpalstoilla.

Loppusijoitushankkeen sosiaalisten vaikutusten arviointi kattaa sosioekonomisia, -kulttuurisia ja -psykologisia tekijöitä sekä suoria elinympäristöön kohdistuvia toimenpiteitä, jotka voivat aiheuttaa muutoksia ja vaikutuksia elämänlaatuun, elämäntapaan, elinympäristöön ja sen kokemiseen sekä hyvinvointiin.

Seuraava arvio sosiaalisista vaikutuksista lähtee liikkeelle objektiivisesti havaittavista muutoksista ja etenee vaikutuksiin, joiden merkitys riippuu ratkaisevasti arvioijasta itsestään.

8.5.2. Yleinen lähestymistapa ja käytetyt aineistot

Ohjelman laadinnassa käytettiin sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yleisiä menetelmiä (Sairinen 1998), joita ovat mm. teemahaastattelut, media-analyysi, moninaiset osallistumisjärjestelyt ja aikaisemmat loppusijoituslaitoksen sosiaalisten vaikutusten arviointiin liittyvät selvitykset.

Arvioinnin sisältöä on tarkistettu arvioinnin aikana. Huomioon otettiin kuntalaisten mielipiteet sekä aikaisemmat lausunnot, kyselyt, haastattelut ym. selvitykset, joissa on tutkittu

loppusijoitushankkeen vaikutuksia elinoloihin.

YVA-ohjelmasta annetuissa lausunnoissa todettiin, että sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa käytettävät menetelmät olisi ollut hyvä esitellä jo ohjelmassa. Posiva on kuitenkin pyrkinyt arvioinnissaan menetelmäkeskeisyyden asemesta ongelmalähtöiseen tarkasteluun. Tämä tarkoittaa sitä, että kansalaisten ja lausunnonantajien tärkeinä pitämät asiat pyrittiin selvittämään ja soveltuvat menetelmät valittaisiin selvitettävien kysymysten luonteen mukaisesti.

Menetelmien valinnassa on kuitenkin otettu huomioon sosiaali- ja terveysministeriön ohjelunoksesta (STM 1998) esittämät näkökohdat. Arviointimenetelmiä on pyritty kehittämään ja jäsentämään myös osallistumalla tutkimusprojektiin, jossa on selvitetty sosiaalisten vaikutusten arviointia energia-alan hankkeissa (Koivujärvi ym. 1998).

Lähtötietojen keruu paikkakuntien sosioekonomisesta rakenteesta, sen kehityksestä ja kehitysnäkymistä sekä hankkeen taloudellisista vaikutuksista aloitettiin 1980-luvulla (Aronen 1985, Suunnittelukeskus 1987a, 1987b, 1987c) ja jatkettiin 1990-luvulla (Nummenpää & Ollikainen 1996). Kuntalaisten suhtautumista loppusijoitukseen on selvitetty 1990-luvulla (Kurki 1995, Pirttikoski 1996). TVO:n ja Posivan omien selvitysten lisäksi tutkimuspaikkakuntien asukkaiden käsityksiä loppusijoituksesta on selvitetty myös julkisesti rahoitetun ydinjätetutkimusohjelman (JYT) toimesta.

Aikaisemmin Tampereen yliopistossa ja nykyisin Yhdyskuntatutkimus Oy:ssä on lisäksi seurattu kansalaisten mielipiteitä loppusijoituksesta 1980-luvun alkupuolelta lähtien (esim. Kiljunen 1998). Aiemmin tehtyjen mielipidetutkimusten

lisäksi tietoa asukkaiden käsityksistä, mielipiteistä, toiveista ja huolista on hankittu ohjelman laatimisen ja itse YVA-menettelyn aikana monin tavoin. Aktiivinen tiedonkeruu alkoi YVA-tiedotteella ja siihen liitettyllä palautekupongilla, jossa palautteen antamisen lisäksi tarjottiin mahdollisuutta keskusteluun (Pasanen 1998). Tämän jälkeen käynnistettiin teemahaastattelut eri intressiryhmille kaikilla ehdokaspaikkakunnilla (Viinikainen 1998).

Myöhemmin pidettiin avoimia yleisötilaisuuksia ja yhdistysten edustajille keskustelutyöryhmiä (Leskinen ym. 1997). Kansalaiset eivät kuitenkaan osallistuneet arviointiin kovinkaan vilkkaasti (Hokkanen & Kojo 1998). Kansalaispalautetta kerättiin myös YVA-näyttelyiden yhteydessä. Palautteeksi tulkittiin myös loppusijoitushanketta ja sen ympäristövaikutusten arviointia käsittelevät lehtikirjoitukset (Pasanen 1998).

Vaikutusten arviointiin liittyvää tunnistamista ja rajausta on tehty lisäksi kuntien ja Posivan välisissä yhteistyö- ja seurantaryhmissä, joissa kuntien edustajat ovat joko kunnanvaltuuston tai -hallituksen asettamia. Arvioinnin kuluessa ryhmissä on käsitelty tutkimusten edistymistä ja suuntaamista. Arvioinnin loppuvaiheessa tehtiin vielä erillinen laaja mielipidekysely loppusijoituslaitoksen hyväksyttävyydestä eri paikkakunnilla.

Asukasnäkökulman valinta arviointiohjelman lähtökohdaksi tuotti tulokseksi ensinnäkin joukon kysymyksiä tai asioita, jotka tulisi ottaa huomioon arvioinnissa. Toiseksi haastattelut ja kyselyt tuottivat arvioita vaikutuksista ja niiden syistä tai vaikutusalueesta, paikkakunnan nykytilasta ja tulevaisuuden näkymistä. Aineistot nostivat esiin hankkeeseen liittyvät ristiriitaiset näkemykset. Esille nousivat erityisesti hankkeen sosioekonomiset tekijät ja

mielikuvat. Aukkaat ottivat esille myös tarpeen arvioida hankkeen taloudellisia ja muita hyötyjä.

Vähäiselle huomiolle jäivät tavanomaiset elinympäristöön kohdistuvat vaikutukset, mikä on luonnollista, koska sijaintipaikkaehdokkaista valittaessa yhtenä perusteena on ollut, että tutkimuksesta ja mahdollisesta rakentamisesta koituisi mahdollisimman vähän haittaa nykytoiminnoille. Paikkoja valittaessa kiinnitettiin huomiota mm. asutuksen ja viljelysten ym. sijaintiin. Valinnassa edellytettiin, ettei asutusta tai peltomaata saisi jäädä tutkimusalueelle, jotta paikalliset elinolot eivät huonontuisi. Valintaperusteita on käsitelty kohdassa 1.3.

Arvioinnissa on käytetty sekä kvantitatiivisia että kvalitatiivisia menetelmiä. Käytettävistä menetelmistä ja lähestymistavoista järjestettiin kaksi seminaaria, ensin tutkijayhteisölle ja myöhemmin lausunnonantajille (Kivinen & Turunen 1999). Erityisesti tutkijaseminaarissa korostettiin usean näkökulman välttämättömyyttä.

Lähtötietoina on käytetty haastattelujen ja kyselyiden tuottamia aineistoja sekä erilaisia tilastoja, asiantuntija-arvioita ja kokemuksia muista kotimaisista ja ulkomaisista hankkeista. Vertailukelpoisten hankkeiden selvittäminen on tuotu esille myös sekä arviointiohjelmasta annetuissa lausunnoissa että arvioinnin aikana pidetyissä seminaareissa (Kivinen & Turunen 1999).

Sekä Suomessa että muualla on jo rakennettu useita ydinjätteiden loppusijoituslaitoksia, joista saatuja kokemuksia voidaan hyödyntää sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa. Olemassa olevat loppusijoituslaitokset on kuitenkin tarkoitettu vähä- tai keskiaktiivisen ydinjätteen loppusijoittamiseen, ja ainakin Suomessa käytetyn polttoaineen loppusijoitukseen kiinnitetään selvästi suu-

rempaa huomiota kuin muihin ydinjätteisiin. Syynä lienee se, että jo rakennetut loppusijoituslaitokset sijaitsevat voimalaitosten välittömässä läheisyydessä. Tällä seikalla voi olla merkitystä myös käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitoksen sijaintipaikan kannalta. Kuitenkaan toistaiseksi ei ole olemassa laitoksia, joista saatuja kokemuksia voitaisiin suoraan käyttää sosiaalisten vaikutusten arviointiin. On siis ollut tyydyttävä sellaisiin tapauksiin, joilla on vain joitakin yhtymäkohtia loppusijoitushankkeeseen. Suomessa samoin kuin ulkomailla tehty ydinvoiman ja -jätteiden sosiaalisiin näkököhtiin liittyvä tutkimus on pyritty hyödyntämään huolellisesti.

Arviointia varten kerätty kyselytieto on julkaistu eri raporteissa (Ala-Lipasti ym. 1999, Lehto 1998, Nystedt & Gango 1999, Pääkkönen 1998, Åberg & Viinikainen 1998, Varis 1999), samoin haastattelut (Kantola 1999, Koskinen ym. 1998, Viinikainen 1997, 1998). Muuta hankkeen kannalta olennaista suomalaista tutkimustietoa on mm. Harmaajärven ym. (1998), Kiljusen (1998), Koskisen ym. (1998), Laakson (1999), Litmasen (1994, 1996a, 1996b), Paavolan & Eräsen (1999), sekä Ronkaisen & Ukkosen (1999) julkaisuissa.

Menetelmiin ja aineistoihin liittyviä epävarmuuksia ovat mm.:

- *kuntien kehityssuunnitelmien saatavuus ja niiden ajallisen ulottuvuuden rajallisuus suhteessa loppusijoituksen elinkaareen*
- *vertailuhankkeisiin ja -tietoon liittyvät ongelmat*: samankaltaisten vertailuhankkeiden ja systemaattisen tutkimusaineiston puute; saatavilla oleva aineisto ei osoita ihmisten käyttäytymisen asenteidensa mukaisesti
- *kyselyt*: vastaukset palautuvat yleisiin ydinvoima-asenteisiin, eivätkä ne kerro mahdollisista vaikutuksista; vastaukset irti ihmisten todellisen päätöksenteon tilanteista

- *haastattelut*: ryhmien tavoitettavuus epätäydellistä
- *keskustelutilaisuudet*: painopiste aktiivisimpien ihmisten näkemyksissä
- *nuorten tavoittaminen ongelmallista*
- *kesäasukkaiden osallistuminen laimeata*
- *hankkeesta riippumattoman kehityksen arviointi*: esimerkiksi imago heijastaa jatkuvasti muuttuvaa todellisuutta eikä ole pysyvä tila
- *muiden yhteiskunnan toimijoiden toimien arvioiminen*.

8.5.3. Sosiaalisten vaikutusten muodostuminen

Hankkeen sosiaaliset vaikutukset ovat osin peräisin toiminnan aiheuttamista fyysisistä ja taloudellisista muutoksista hankkeen vaikutuspiirissä. Usein näitä voidaan kuvata tai mitata kvantitatiivisin suurein. Osin on kyse ihmisten hankkeeseen ja toimintaan liittämistä (konstruoiduista) käsityksistä ja koke- muksista, joiden mittaaminen ja tulkin- ta harvoin ovat yksiselitteisesti ja ob- jektiivisesti tehtävissä.

Hankkeen vaikutukset ihmisten fyysiseen elinympäristöön rajoittuisivat laitoksen lähiympäristöön. Laitos aiheuttaisi vain vähäisiä muutoksia maisemaan eikä se merkittävästi rajoittaisi maa-alueiden käyttöä. Toiminnasta ei aiheutuisi hajuhaittoja, ja melu- ja pölyvaikutukset rajoittuisi- vat pientä liikenteen lisäystä lukuun- ottamatta nekin laitoksen lähiympäris- töön. Toiminnasta ei häiriö- tai onnetto- muustilanteissakaan aiheutuisi merkit- täviä radioaktiivisten aineiden päästöjä ympäristöön. Kaiken kaikkiaan loppu- sijoituslaitoksen rakentamisen ja toi- minnan aiheuttamat muutokset fyysi- seen ympäristöön ovat pieniä (luvat 8.2. ja 8.3).

Loppusijoitettavan polttoaineen koko- naismäärä ei juuri vaikuttaisi laitoksen

vuotuiseen toimintaan; määrän kasvu kylläkin pidentäisi toiminta-aikaa. Tällä olisi kuitenkin vain pieni merki- tys toiminnan aikaansaamiin fyysisiin muutoksiin ympäristössä. Määrä ei tunnu olevan myöskään kovin olennai- nen seikka ihmisten käsityksissä loppusijoitushankkeesta (Leskinen ym. 1997, Pasanen 1998, Viinikainen 1998). Huolen aihe on ollut lähinnä kysymyksessä, voisiko hanke johtaa myös muiden Euroopan yhteisön mai- den ydinjätteiden sijoittamiseen paik- kakunnalle. Asiantuntijaselvityksen perusteella Suomella ei kuitenkaan ole mitään velvollisuutta ottaa vastaan muiden maiden ydinjätteitä (Hermunen 1998). *Posivan hanke rajoittuu vain Suomessa tuotetun käytetyn polttoai- neen loppusijoitukseen.*

Sosioekonomisten vaikutusten selvittä- misessä keskeistä on hankkeen työ- paikkojen ja investointien kautta aiheutuvat muutokset yhdyskunta- ja väestörakenteessa, työllisyydessä, varallisuudessa sekä palveluiden tarjonnassa ja jakautumisessa. Toisaalta kuitenkin arvioidaan, että hankkeeseen liitetty mielikuvat voisivat vaikuttaa paikkakunnan imagoon ja siten välilli- sesti myös em. sosioekonomisiin seikkoihin.

Yhdyskuntarakenteellisten vaikutusten lähtökohtana on arvio siitä, miten loppusijoituslaitoksen rakentaminen ja varsinainen toiminta vaikuttaisivat sijaintikuntansa ja -alueensa yritystoi- mintaan ja työllisyyteen. Nämä seikat heijastuisivat muuttoliikkeeseen ja edelleen alueen väestökehitykseen. Väestömuutokset vaikuttaisivat paikal- liin asuntomarkkinoihin, yhdyskunta- rakenteeseen ja kiinteistöjen arvoihin. Työllisyys- ja väestömuutokset vaikut- taisivat edelleen kunnallistalouteen verotulojen, valtionosuuksien ja palve- luiden kysynnän kautta. Tehdyistä haastattelu- ja kyselytutki-

muksista käy ilmi paikkakuntien asukkaiden loppusijoitushankkeeseen liittämien käsitysten ja mielipiteiden moninaisuus. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhtenä ongelmana on se, että kysymys on kunnan nyky asukkai- den hanketta edeltävistä käsityksistä. Toiminnan aloittamiseen on kuitenkin aikaa parikymmentä vuotta ja laitoksen rakentamiseenkin yli kymmenen vuotta. Amerikkalaisten tutkimusten mukaan etukäteen arvioiduilla vaiku- tuksilla ja jälkikäteen havaituilla vaiku- tuksilla on selvä ero (Koskinen ym. 1998). Ihmiset eivät todellisuudessa näytä toimivan kyselytutkimusten ennustamalla tavalla. Toistaiseksi maa- ilmassa ei kuitenkaan ole rakennettu yhtään käytetyn polttoaineen loppu- sijoituslaitosta, joten empiiristä tietoa ihmisten käyttäytymisestä juuri tämänkaltaisessa tilanteessa ei ole saatavana.

Arvioinnissa keskeiseksi on noussut käsite *imago*. Puhutaan sekä loppu- sijoituslaitoksen imagosta, paikkakun- nan imagosta että näiden vuorovaiku- tuksesta. Joidenkin käsitysten mukaan loppusijoitushankkeeseen liitettävät mielikuvat saisivat suoraan aikaan muutoksia paikkakunnalla asuvien viihtyvyydessä ja elinoloissa. Toisaalta hankkeeseen liitettävät mielikuvat vai- kuttaisivat kunnalle tärkeiden sidos- ryhmien kunnasta luomaan mieliku- vaan (kuntakuvaan), mikä taas vaikut- taisi heidän käyttäytymiseensä. Mieli- kuvien aikaansaamien muutosten arvioidaan näkyvän mm. yhdyskunta- ja väestörakenteessa, työllisyydessä, varallisuudessa sekä palveluiden tarjonnassa ja jakautumisessa, paikka- kunnalla tuotettujen tuotteiden kysyn- nässä, muuttoliikkeessä ja edelleen väestörakenteessa sekä asunto- tuotannossa.

YVA-ohjelmaan liittyvässä palauttees- sa ja lausunnoissa korostettiin hank-

keen imagovaikutusten selvittämisen tärkeyttä. Käsitteenä imago on kuitenkin ongelmallinen, koska sen paremmin loppusijoitushankkeella kuin kunnillakaan ei ole olemassa mitään valmiiksi kiteytynyttä imagoa, vaan kysymys on ihmisten mielikuvista. Puhuttaessa jonkin kohteen imagosta on kysymys yksittäisten ihmisten kohteeseen liittämien mielikuvien yhteisistä piirteistä. Imago – olipa sitten kyse henkilön, yrityksen tai kunnan imagosta – rakentuu julkisuudessa ja se voi muuttua monista eri syistä. Imagoon voidaan myös aktiivisesti vaikuttaa (Karvonen 1997, Äikäs 1997).

Kuntaankin liitettäviä erilaisia mielikuvia on olemassa koko joukko riippuen arvioijasta ja arviointikohteesta. Kuntakuvalla tarkoitetaan yleensä kunnan jäsenten ja muiden kunnalle tärkeiden sidosryhmien luomaa mielikuvaa, joka koostuu heidän kokemuksistaan, tiedoistaan, päätelmistään, asenteistaan, uskomuksistaan, tunteistaan ja odotuksistaan (Yli-Kokko 1991). Yhdellä ja samalla kunnalla on siten monenlaisia imagoita riippuen esimerkiksi siitä, minkä ryhmien mielikuvista ollaan kiinnostuneita (asukkaat, matkailijat, yrittäjät, suomalaiset yleensä jne.).

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on imagoa selvitetty ensinnäkin arvioimalla paikkakuntien nykyistä tunnettuutta sekä sitä, miten eri arvioitsijoiden mielestä hanke vaikuttaisi kuntakuvaan (Ala-Lipasti ym. 1999, Kankaanpää ym. 1999). Toisaalta on myös selvitetty, voisiko hanke vaikuttaa paikkakunnan leimautumiseen ja edelleen taloudellisiin edellytyksiin, kuten maataloustuotteiden ja matkailupalveluiden kysyntään (Koskinen ym. 1998, Laakso 1999).

Loppusijoitushankkeen imago eri kansalaisille heijastaa kyseisten henkilöiden käsityksiä loppusijoituksesta ja

selittyy todennäköisesti henkilön kokemuksista, arvoista ja asenteista. Loppusijoitukseen liittyviä käsityksiä voi kuitenkin usein olla vaikea erottaa yleisemmistä ydinvoimaan liittyvistä käsityksistä ja niissä voi heijastua laajempiakin yhteiskunnallisia tai elämäntasomuksellisia asenteita sitä useammin mitä kauempana vaihtoehtoista sijaintikunnista kyseinen kansalainen on (Koskinen ym. 1998, Paavola & Eränen 1999, Sjöberg 1998).

Loppusijoitushankkeeseen liitetään sekä positiivisia että negatiivisia mielikuvia (Ala-Lipasti ym. 1999, Kankaanpää ym. 1999, Koskinen ym. 1998, Viinikainen 1998). Positiiviset mielikuvat liittyvät yleensä hankkeen paikallisiin taloudellisiin hyötyihin. Hankkeeseen liittyviä negatiivisia mielikuvia on pyritty selittämään useimmiten loppusijoituksen riskeistä käsin (Viinikainen 1998). Negatiiviset mielikuvat voisivat tämän mukaan muuttua, mikäli riski pystyttäisiin osoittamaan kyllin pieneksi. On kuitenkin ilmeistä, että negatiiviset mielikuvat eivät ole suoraan yhteydessä ainakaan tekniikassa käytettyyn riskikäsitteeseen, vaan edustavat yleisempää ja epämääräisempää kokemusta ydinjätteistä tai ydinvoimasta (Sjöberg 1998). Toisaalta on myös ilmeistä, että loppusijoituslaitokseen liittyvät mielikuvat voivat tulevaisuudessa olla toisenlaisia kuin nyt tehdyissä kyselyissä esiin tulleet. Tulevaisuus riippuu olennaisesti myös eri asianosaisten toimintatavoista, jotka konkretisoituvat vasta hankkeen edetessä.

Nyt loppusijoitushankkeeseen suhtaudutaan ristiriitaisesti ja haastattelujen perusteella on ilmeistä, että hanke aiheuttaa joissakin ihmisissä huolia ja pelkoja. Ristiriidat, huolet ja pelot voivat vähentää viihtyvyyttä ja joissakin tapauksissa ne voivat heijastua ihmisten välisiin suhteisiin. Tilanne näyttää kuitenkin olevan erilainen eri

paikkakunnilla (Ala-Lipasti ym. 1999, Viinikainen 1998).

Ristiriitojen alkuperää ja olemusta on pyritty hahmottamaan yhteiskuntateellisestä keskustelusta käsin (Kantola 1999). Tätä keskustelua voidaan käyttää pohjana myös arvioitaessa, miten tilanne tulevaisuudessa voisi kehittyä. On ilmeistä, että sijoituspaikkakysymyksen ratkettua – ja viimeistään loppusijoituslaitoksen aikanaan toimissa – luottamus laitosten toimintaan kasvaa, ja ristiriidat sekä pelot vähenevät (Paavola & Eränen 1999, Ponnikas 1999).

Ristiriidat ja pelot voivat periaatteessa johtaa stressitiloihin ja sitä tietä suoraanasiin terveysvaikutuksiin. Hankkeen mahdollisia psykososiaalisia vaikutuksia on arvioitu viimeaikaisten Suomessa ja muualla tehtyjen tutkimusten perusteella (Paavola & Eränen 1999). Yhteenveto arviosta on esitetty terveysvaikutusten yhteydessä luvussa 8.4.4.

8.5.4 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Yritystoiminta

Vaikutukset yritystoimintaan on arvioitu työllisyyden kautta (Laakso 1999). Lähtötietoina ovat Posivan rakentamiseen ja käyttöön liittyvät työvoimarviot, joiden perusteella on laskettu välilliset vaikutukset teollisuuteen ja palveluihin (kuva 8-24 a-d, 8-25 a-d). Kokonaistyöllisyyden jakautumisessa paikkakunnalle, vaikutusalueelle ja maakuntaan on otettu huomioon paikkakuntien työvoiman ja yritysten määrät ja toimialat. Lähtötiedot on esitetty kuvissa 8-21 ja 8-22.

Yritysten kilpailukyky ja halukkuus sekä valmius tarjota tuotteita on selvitetty yrittäjien toimesta Eurajoella,

Kuhmossa ja Äänekoskella (Lehto 1998, Pääkkönen 1998, Varis 1999) ja Loviisan seudulla (Nystedt & Gango 1999). Aineistona on myös käytetty Posivan vuosina 1997-1998 teettämiä erillisselvityksiä.

Työllisyysvaikutuksia eri toimialoilla rakentamisen ja toiminnan aikana on arvioitu käyttämällä panos-tuotomalleja, joiden avulla on voitu tutkia toimialojen välisiä vuorovaikutussuhteita ja keskinäisiä riippuvuuksia. Toimialat ovat sellaisia, jotka toimittavat tuotteita tai palveluita rakennushankkeelle tai jo toimivalle laitokselle. Toimialoista on tarkempi kuvaus raportissa Laakso 1999. Menetelmän ongelma on valtakunnallisten tietojen yleistettävyyden alueellisesti.

Muutosta on arvioitu suhteuttamalla työllisyysvaikutukset v:n 1995 työvoimatietoihin. Niiden mukaan työllisten määrä Eurajoella on 2 300 ja vaikutusalueella 19 600, Kuhmossa 3 500, Loviisassa 2 900 ja vaikutusalueella 7 100, Äänekoskella 5 000 ja vaikutusalueella 13 600 henkeä.

Vaikutusalueet on määritelty siten, että ne edustaisivat laitoksen todellista arvioitua taloudellista vaikutusaluetta ja vastaisivat loppusijoituslaitoksen arvioitua työssäkäyntialuetta (Laakso 1999).

Eurajoen osalta vaikutusalueeseen on otettu Kiukainen, Kodisjoki, Lappi ja Rauma. Maakuntatason vaikutusalueena on Satakunta.

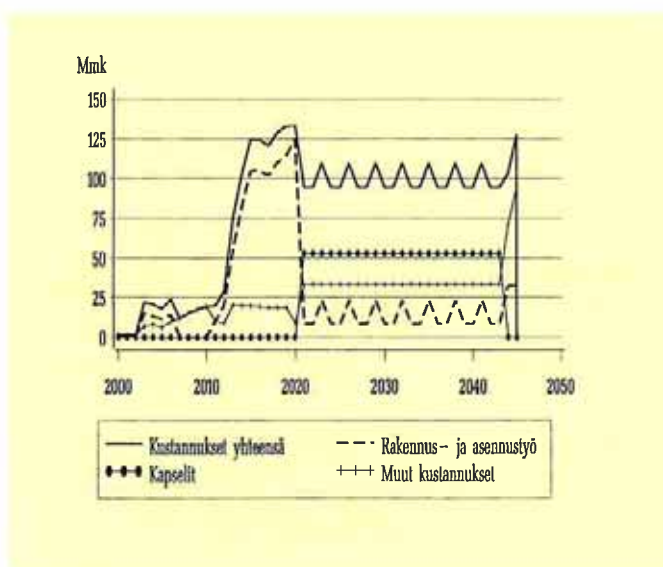
Kuhmoa on tarkasteltu omana kokonaisuutenaan, koska Kuhmoon muista kunnista suuntautuvaa työssäkäyntiä on vähän. Maakuntatason vaikutusalueena on Kainuu.

Loviisan osalta vaikutusalueeseen kuuluvat myös Lapinjärvi, Liljendal, Pernaja ja Ruotsinpyhtää. Maakuntatason vaikutusalueena on Itä-Uudenmaan maakunta ja Kotkan-Haminan seutukunta.

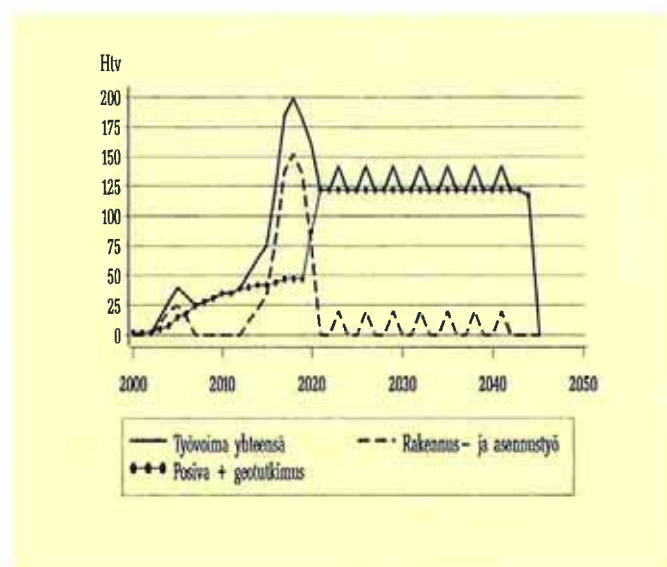
Äänekosken osalta vaikutusalueeseen on otettu mukaan myös Kannonkoski, Saarijärvi, Suolahti ja Viitasaari. Maakuntatason vaikutusalueena on Keski-Suomi.

Työllisyysvaikutuksia on arvioitu käyttämällä myös tietoja vertailuhankkeista, joista saatu tieto on todellista ja havainnollista. Esimerkkitapauksina on käytetty Olkiluodon ja Loviisan ydinvoimalaitosten rakentamisen ja toiminnan aikaisia tietoja. Lisäksi vertailutietoina on käytetty Enonkosken kaivosta kuvaamaan toiminnan aloittamisen ja lopettamisen vaikutusta pienessä kunnassa sekä tutkimusta Rauman sellutehtaan rakentamisen alueellisista vaikutuksista. Ongelmana on välillisten vaikutusten erottaminen (Laakso 1999).

Työllisyysvaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon kuntien tai alueiden muista syistä tapahtuvaa työllisyyskehitystä. Oletukset on tehty nykyisillä tiedoilla olettaen olosuhteet muuttumattomiksi. Rakennusvaiheeseen liittyviä epävarmuuksia on pyritty vähentämään käyttämällä yrittäjäkyselyitä arvioinnin apuna. Käyttövaiheessa epävarmuustekijä on paikakunnalla asuvan Posivan henkilöstön määrä (Laakso 1999).



Kuva 8-21. Loppusijoituslaitoksen kustannukset (kassavirta ilman Posivan henkilökustannuksia) vuoden 1997 hinnoin vuosina 2000-2046



Kuva 8-22. Loppusijoituslaitoksen työvoima-arvio henkilötyövuosina 2000-2046.

Merkittävimpien osatekijöiden vaikutukset voidaan arvioida, koska loppusijoituslaitoksen suunnitelmat ovat yksityiskohtaiset sekä rakentamisen että toiminnan osalta. Saadut laskelmat ovat suuntaa-antavia ja kuvaavat suuruusluokkia (Laakso 1999).

Laskelmiin liittyvää epävarmuutta on vähennetty Posivan ja kuntien välisten yhteistyö- tai seurantaryhmän yhteistyökokouksilla, joissa on esitelty laskelmien tuloksia ja arvioitu käytettyjä lähtötietoja sekä vaikutusalueiden rajoja.

Voimalaitospaikkakunnilla ja Äänekoskella asukkaat arvioivat loppusijoituslaitoksen suorien ja välillisten työpaikkojen mahdollisesti jonkin verran muuttavan taloudellisia olosuhteita ja vaikuttavan elinkeinoelämään. Kuhmossa asukkaat arvioivat vaikutusten toteutuessaan olevan merkittäviä ja muutoksen näkyvän kaupungin sosioekonomisessa rakenteessa sekä työttömyys- ja väestökehityksen suunnassa. Muutosten ei arvioida olevan suuria eikä ratkaisevia voimalaitospaikkakunnilla ydinvoimateollisessa kokonaisuudessa eikä Äänekoskella suhteessa kaupungin muuhun kehitykseen (Leskinen ym. 1997, Pasanen 1998, Viinikainen 1998).

Millään paikkakunnalla asukkaat eivät arvioineet hankkeen yksinään poistavan kunnassa vallitsevaa työttömyyttä. Toisaalta hankkeen arvioidaan aiheuttavan työttömyyttä, jos muuttajien perheenjäsenille ei olisi alueella vakituisia töitä (Leskinen ym. 1997, Pasanen 1998, Viinikainen 1998).

Asukkaat pitävät rakentamisvaiheen työpaikkoja tärkeinä vaikkakin tilapäisinä työllisyysvaikutuksina. Käyttövaiheen työpaikkoihin ei sijaintipaikkakunnalta arvioida löytyvän sopivan koulutuksen saaneita työntekijöitä. Loppusijoituslaitokseen liittyvät työpaikat työllistäisivät rakennustyön-

tekijöitä sekä suoraan että välillisesti asuntojen rakentamisen seurauksena. Toisaalta ainakin Kuhmossa arvioidaan, että maataloudesta ja matkailusta voisi kadota työpaikkoja saman verran kuin hankkeen odotetaan niitä tuovan. Kaikilla paikkakunnilla asukkaat arvioivat työllisyysvaikutusten kohdistuvan osin muualta muuttaviin ja voimalaitospaikkakunnilla lisäksi nykyisissä laitoksissa työskenteleville. Perusteluina pidetään voimalaitospaikkakuntien aikaisempia kokemuksia ja koulutuksen riittämättömyyttä paikkakunnilla (Leskinen ym. 1997, Pasanen 1998, Viinikainen 1998).

Kaikilla paikkakunnilla asukkaat arvioivat työllisyysvaikutusten ja laitoksen tarvitsemien palveluiden ja hankintojen jakautuvan myös muiden kuntien osalle koko talousalueelle, seutu- ja maakuntaan. Vaikutusten arvioidaan laitoksen sijaintipaikkakunnalla kohdistuvan erityisesti elinkeinoelämään ja yritystoimintaan, kuten kuljetuksiin, maansiirtotöihin sekä huolto- ja kauppapalveluihin. Hyötyjiä olisivat siis paikkakuntien yritykset, joille hanke olisi "piristysruiske ja positiivinen signaali" (Leskinen ym. 1997, Pasanen 1998, Viinikainen 1998).

Asukkaat eivät arvioineet vaikutusten kohdistuvan automaattisesti laitoksen sijaintipaikkakunnalle, vaan työllisyys-tilanteen muuttuminen edellyttäisi toimia mm. sijaintipaikkakunnan koulutusjärjestelyissä ja elinkeinotoiminnan edellytysten edistämässä sekä paikkakuntalaisten työllistymistä edistävien keinojen etsimisessä (Leskinen ym. 1997, Pasanen 1998, Viinikainen 1998).

Loppusijoituslaitoksen rakentamisen ja toiminnan aikaiset työpaikat vaikuttaisivat selvitysten perusteella (Laakso 1999) sekä suoraan että välillisesti sijaintikunnan ja lähikuntien rakentamis- ja

asennustoimintaan sekä palvelualoihin. Kainuussa vaikutukset jäisivät kuitenkin pääosin Kuhmoon. Vaikutukset rakennus- ja asennusalalla kestäisivät rakentamisen ajan, mutta palvelualalla vaikutukset jatkuisivat myös käyttövaiheessa. Teollisuudessa vaikutukset kohdistuisivat erityisesti maakuntaan. Vaikutukset sijaintikunnassa olisivat vähäisiä. Kuvissa 8-24a-d on esitetty työllisyysvaikutusten jakautuminen toimialoittain.

Rakentamisvaiheessa työllistävien vaikutusten kohdistuminen sijaintikuntaan riippuisi yritysten kilpailukykyvystä ja kyvystä hyödyntää paikallisuudesta koituvaa etua. Kuvassa 8-23 on arvio loppusijoituslaitoksen henkilöstöstä.

Eurajoki on pieni kunta työvoimaltaan ja yrityskannaltaan. Hankkeen työllistävät vaikutukset olisivat *rakentamisaikana* enimmillään 30–70 henkilöä. Työllistävät vaikutukset suuntautuisivat ensi sijassa vaikutusalueen muihin kuntiin, mikä tarkoittaisi noin 80 henkeä. Koko vaikutusalueella vaikutus olisi yhteensä 110–150 henkeä ja koko Satakunnassa yhteensä 170–230 henkeä.

Tehtävät:	henkilömäärä (noin):
Hallinto	30
– konttori- ja talousasiat	
– viestintä	
– ruokala	
Kapselointi	10
– vastaanotto	
– kapselointi	
– valvonta	
Loppusijoitus	30
– valmistus	
– toteutus	
– täyttö	
– valvonta	
Tekninen tuki	40
– laadunvarmistus	
– geotutkimus	
– säteilysuojelu	
– vartiointi, siivous	
– varastot	
Kunnossapito	10
– koneet	
– järjestelmät	
– rakennukset	

Kuva 8-23. Loppusijoituslaitoksen henkilöstö.

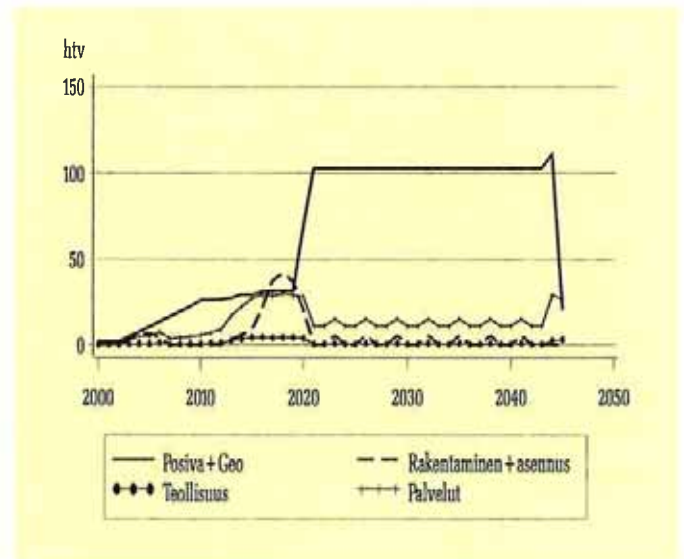
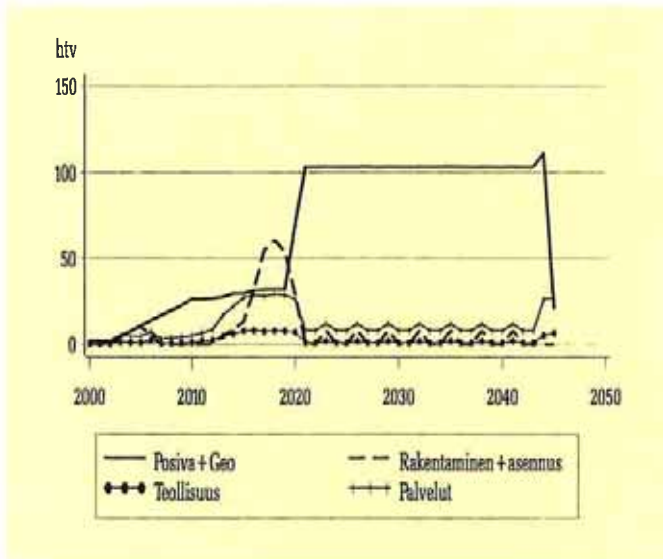
Loppusijoituslaitoksen vaikutusten oletetaan olevan samankaltaisia kuin Olkiluodon voimalaitosten rakentamisen aikana.

Kuhmo on pinta-alaltaan suuri, ja työssä käynti muista kunnista on vähäistä. Työllistävät vaikutukset olisivat rakentamisaikana enimmillään 90–125 henkilöä. Koko Kainuussa työllisyysvaikutukset olisivat yhteensä 150–215 henkilöä.

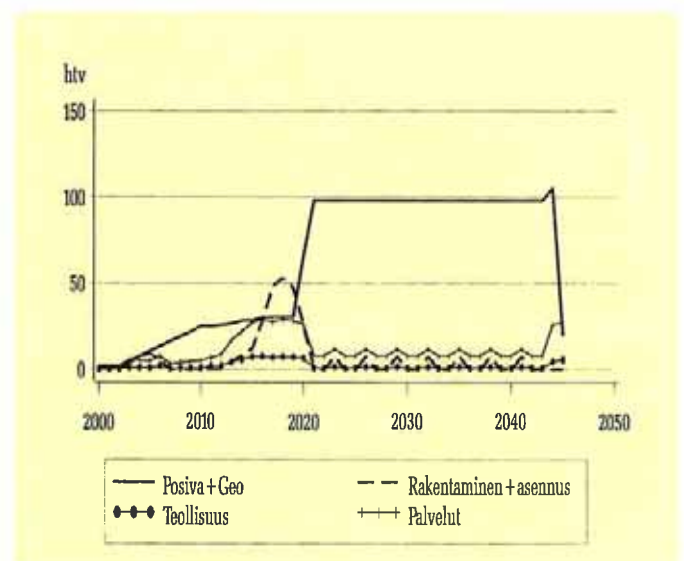
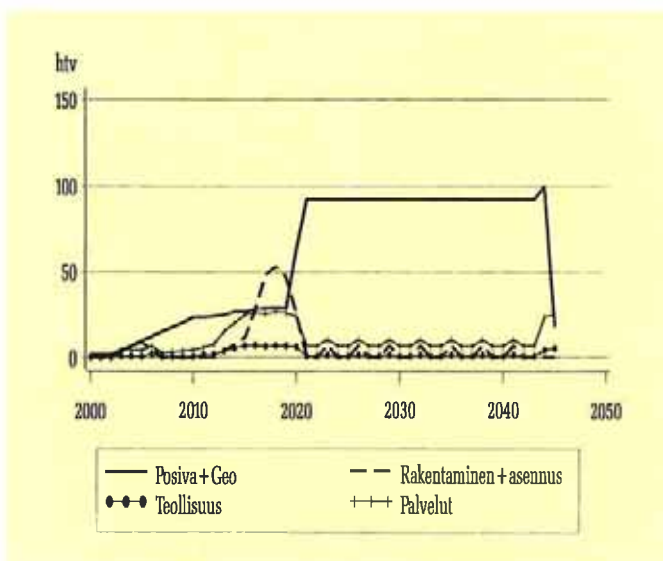
Loviisassa työllistävien vaikutusten arvioidaan olevan samantyyppinen kuin voimalaitosten rakentamisen aikana. Loviisassa työllistävät vaikutukset olisivat rakentamisen aikana enimmillään 55–75 henkilöä. Vaikutusalueelle suuntautuva vaikutus olisi yhteensä 100–130 henkeä, josta muiden kuntien osuus olisi 45–55. Maakuntatasolla työllisyysvaikutukset olisivat yhteensä 155–220 henkeä.

Äänekoski on työvoimaltaan ja yritys-kannaltaan naapureihinsa verrattuna suu-rehko kunta. Työllistävät vaikutukset koh-distuisivat etupäässä Äänekoskelle, ja olisivat enimmillään 60–80 henkilöä. Koko vaikutusalueelle kohdistuvat työllistävät vaikutukset olisivat yhteensä 100–140 henkeä, josta muiden kuntien osuus olisi 40–60 henkeä. Maakunnassa työllistävät vaikutukset olisivat yhteensä 170–225 henkeä (Laakso 1999).

Kuva 8-24 a-d. Loppusijoituslaitoksen työllisyysvaikutus toimialoittain vaikutusalueella (työllisen työvoiman henkilötyövuosia)



Työllisyysvaikutus toimialoittain Olkiluodon vaikutusalueella. Työllisyysvaikutus toimialoittain Kuhmossa.



Työllisyysvaikutus toimialoittain Hästholmenin vaikutusalueella. Työllisyysvaikutus toimialoittain Äänekosken vaikutusalueella.

Käyttövaiheessa työllistävien vaikutusten kohdistuminen sijaintikuntaan riippuisi Posivan henkilöstön asuinpaikka-
valinnoista. Vaikutusten arvioidaan jäävän maakuntaan. (Laakso 1999).

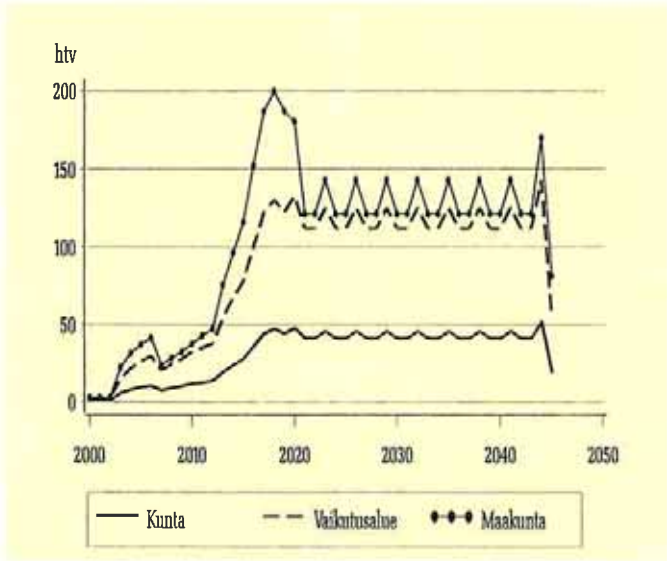
Eurajoella työllisyysvaikutukset olisivat enimmillään 30–60 henkeä, ja vaikutus-
alueen muut kunnat mukaan lukien 110–120 henkeä ja koko Satakunnassa yhteensä 120–135 henkeä.

Kuhmossa työllisyysvaikutukset olisivat enimmillään 110–125 henkeä ja koko Kainuussa 125–135 henkeä.

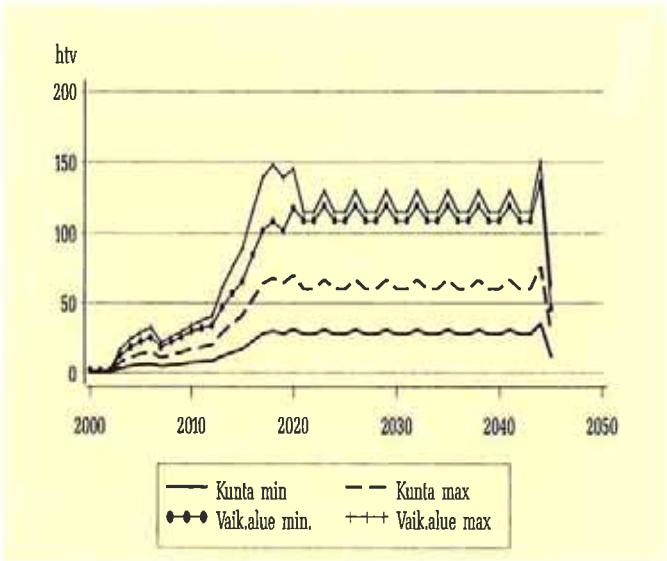
Loviisassa työllisyysvaikutukset olisivat enimmillään 70–85 henkeä, vaikutusalueen muut kunnat mukaanlu-
kien 100–110 ja maakuntatasolla 120–130 henkeä.

Aänekoskella työllisyysvaikutukset olisivat enimmillään 80–95 henkeä ja vaikutusalueen muut kunnat mukaanlu-
kien yhteensä 105–115 henkeä ja maakuntatasolla yhteensä 125–135 henkeä. Kuvissa 8-25 a-d on esitetty työllisyysvaikutusten ajallinen ja alueellinen jakautuminen sekä vaihteluväli.

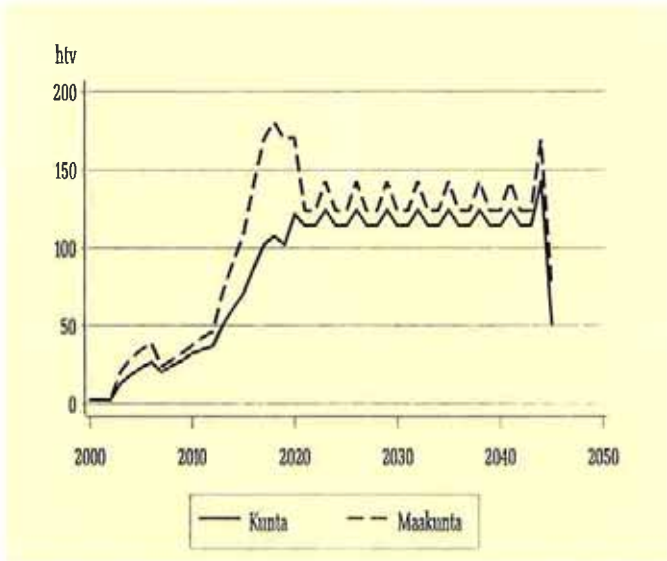
Kuva 8-25a-b. Loppusijoituslaitoksen työllisyysvaikutus paikkakunnittain, vaikutusalueella sekä maakunnassa (vasemmalla kunnas-
sa/alueella asuvan työllisen työvoiman henkilötyövuosia ja oikealla kunnassa/alueella asuvan työllisen työvoiman minimi ja maksimi)



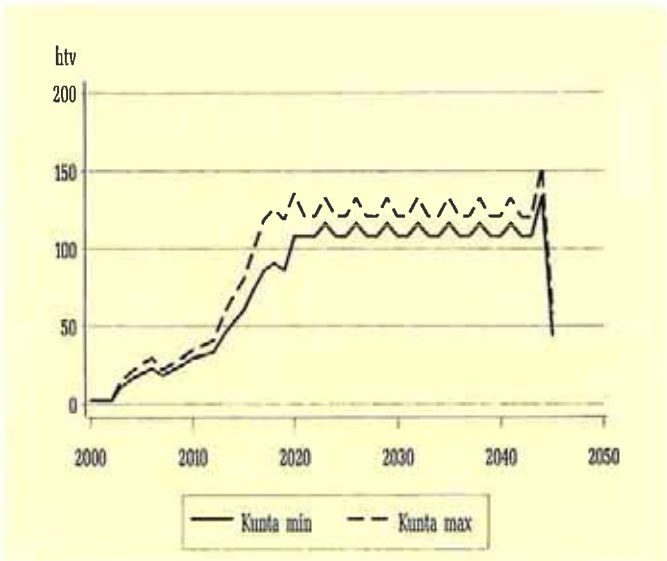
Loppusijoituslaitoksen **työllisyysvaikutus Eurajoella**, Olki-
luodon vaikutusalueella ja Satakunnan maakunnassa.



Loppusijoituslaitoksen **työllisyysvaikutuksen vaihtelualue Eurajoella** ja Olkiluodon vaikutusalueella.



Loppusijoituslaitoksen **työllisyysvaikutus Kuhmossa** ja Kainuun maakunnassa



Loppusijoituslaitoksen **työllisyysvaikutuksen vaihtelualue Kuhmossa.**

Loppusijoituslaitoksen työllisyysvaikutukset jakautuisivat tasaisesti rakentamis- ja käyttövaiheen välille. Loppusijoitustilojen rakentaminen on pitkäaikainen projekti.

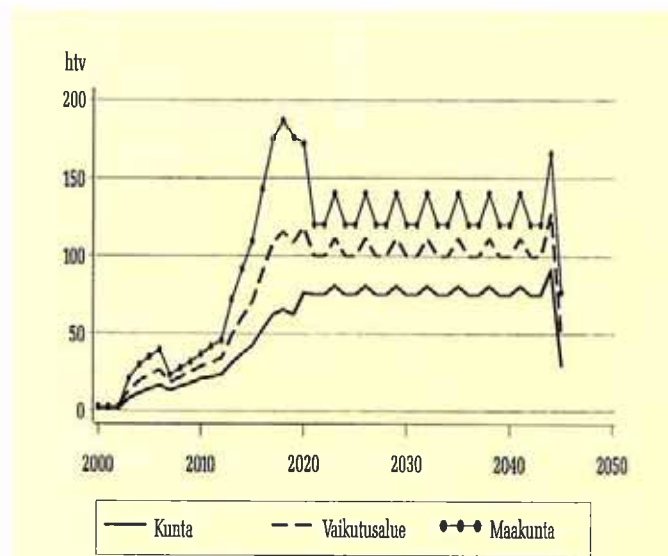
Laitoksen käyttövaiheessa tarvittavat kapselit tultaneen valmistamaan loppusijoituspaikkakunnan ulkopuolella, koska osaamista ja tarvittavia laitteita

on Suomessa rajoitetusti. Vaikka kapselien valmistusmenetelmää ei ole valittu, työllisyysvaikutusten arvioidaan kohdistuvan laitoksen sijaintikunnan ulkopuolelle (Laakso 1999).

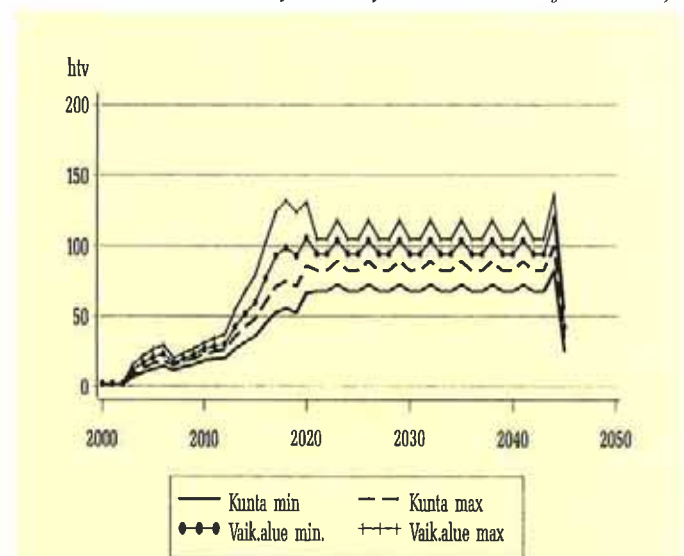
Posivan käytettävissä olevia keinoja työllisyysvaikutusten kohdistamiseksi sijaintipaikkakunnalle olisivat kunnassa asuvan työvoiman käyttö ja kunnas-

sa sijaitsevien yritysten käyttö. Yksityisenä yrityksenä Posivaa eivät koske EU:n kilpailuttamisperiaatteet, jotka koskevat julkisia hankintoja eivätkä kilpailuttamisperiaatteet siten vaikuttaisi työllisyysvaikutusten kohdentumiseen paikkakunnalle.

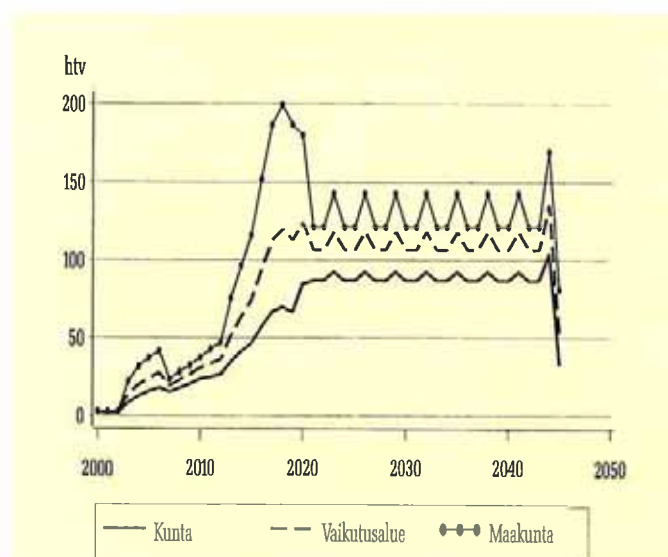
Kuva 8-25c-d. Loppusijoituslaitoksen työllisyysvaikutus paikkakunnittain, vaikutusalueella sekä maakunnassa (vasemmalla kunnassa/alueella asuvan työllisen työvoiman henkilötyövuosia ja oikealla kunnassa/alueella asuvan työllisen työvoiman minimi ja maksimi)



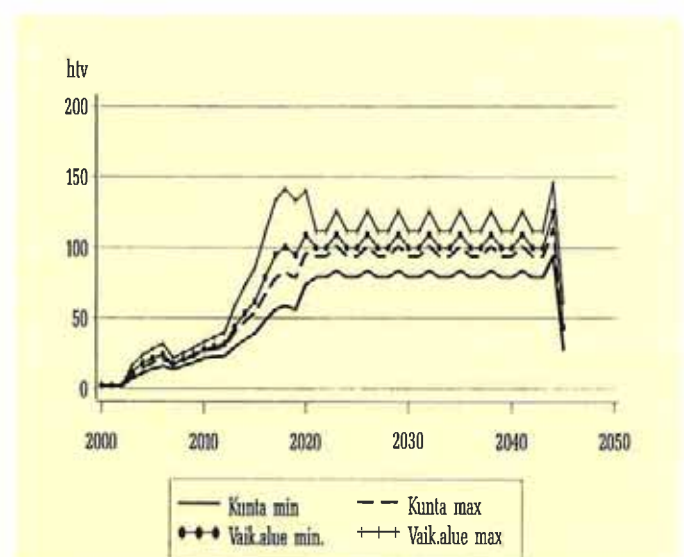
Työllisyysvaikutus Loviisassa, Hästholmenin vaikutusalueella sekä Itä-Uudellamaalla ja Kotkan-Haminan seutukunnassa.



Loppusijoituslaitoksen työllisyysvaikutuksen vaihteluväli Loviisassa ja Hästholmenin vaikutusalueella.



Loppusijoituslaitoksen työllisyysvaikutus Äänekoskella, Kivetyt vaikutusalueella ja Keski-Suomen maakunnassa.



Loppusijoituslaitoksen työllisyysvaikutuksen vaihteluväli Äänekoskella ja Kivetyt vaikutusalueella.

Maatalous

Arvioinnissa (Koskinen ym. 1998) on selvitetty tuoteketjun roolia kulutus-käyttäytymisessä ja tuoteketjun päätöksenteko- ja valintaperusteita. Tavoitteena oli selvittää, voisiko loppusijoituslaitos vaikuttaa sijaintikuntaan- sa liitettäviin mielikuviin ja voisiko näillä mielikuvilla olla vaikutusta kunnan muihin toimijoihin.

Maataloudella ja elintarviketuotannolla on tärkeä merkitys (työpaikkojen ja tilojen päätuotantosunnan perusteella) vaihtoehtoisten sijoituspaikkakuntien tai niiden lähialueiden taloudelle, koska se voisi reagoida kuluttajien riskihavaintoihin. Elintarviketuotannon rakenne muodostaa myös rajat sille, millaisia mahdollisuuksia kuluttajilla on reagoida loppusijoituspaikkakunnalla tuotettuihin tuotteisiin.

Tutkimuskohteena on vaihtoehtoisten sijaintipaikkakuntien teollinen ja ei-teollinen elintarviketuotanto ja tuotannon tärkeimmät ostajaryitykset. Tuotanto on selvitetty yhdessä kuntien, tutkimuslaitosten ja neuvontajärjestöjen kanssa sekä käyttämällä saatavilla olevia tilastoja. Tutkimusaineisto on kerätty loppukeväällä ja alkukesällä 1998 haastatteluin, joilla voitiin syventää olemassa olevaa tietoa.

Arvioinnissa on käytetty hyväksi ulkomaisia ja kotimaisia tutkimuksia mm. kuluttajien reaktioista ruoan epäpuhtauksiin. Vertailukohteina ovat teollisuuslaitokset, joiden on tiedetty tai oletettu aiheuttavan vaikutuksia ympäristönsä yhteisöön. Tällaisia ovat ydinvoimatekniset laitokset, ongelmajätelaitokset, kemiallisia jätteitä sisältävät kaatopaikat. Luettelo käy-tyistä tutkimuksista on esitetty erillisraportissa (Koskinen ym. 1998).

Epävarmuus arvioinnissa liittyy markkinoiden toimintatapojen muutok-

siin, joita ei pystytty ennakoimaan. Epävarmuutta on vähennetty selvittämällä lainsäädäntö ja tekeillä olevat säädöshankkeet, jotta saadaan selville yritysten mahdollisuudet olla ostamatta jonkin paikkakunnan tuotteita. Lisäksi erilaisten poikkeustilanteiden (julkistetut onnettomuudet, päästöt, väärinkäytökset tms.) tutkiminen on vaikeaa, koska Suomessa ei ole sattunut suuria alueita saastuttaneita teollisuusonnettomuuksia (Koskinen ym. 1998).

Voimalaitospaikkakunnilla asukkaat arvioivat (Pasanen 1998, Viinikainen 1998), että loppusijoituslaitoksella ei olisi vaikutusta paikkakunnan tai lähi-alueen maataloustuotannon menestymiseen, koska nykyisillä laitoksilla-kaan ei ole ollut vaikutusta. Tuotteita ei liioin markkinoida luontoarvoilla tai ympäristöystävällisyydellä. Joidenkin eurajokelaisten mielestä loppusijoitus voisi vaikuttaa erikoiskasviviljelyyn.

Kuhmossa asukkaiden arviot loppusijoituksen vaikutuksista maatalouteen vaihtelevat (Pasanen 1998, Viinikainen 1998). Maataloustuotteita, kuten Kainuun meijerin tuotteet sekä marjojen ja sienten jatkojalosteet, markkinoidaan puhtaudella ja ympäristöarvoilla ja ne olisivat nimen perusteella paikannettavissa mahdolliseen "ydinjäte-maakuntaan". Toisaalta alkutuotantosektorin merkitys vähenee tulevaisuudessa luontaisen kehityksen myötä eikä ydinjätteiden loppusijoituksen merkitys todennäköisesti olisi ratkaiseva.

Äänekoskella asukkaat arvioivat loppusijoituksella olevan vaikutuksia maatalouteen, koska loppusijoitus ja puhdas maatalous olisivat ristiriidassa (Pasanen 1998, Viinikainen 1998). Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä, koska Äänesseudun tuotteiden jalostus- ja myyntiketjut ovat pitkiä eikä tuotteita pidetä erityisesti ääneseutulaisina.

Fyysisenä rakennuksena loppusijoituslaitos ei vaikuttaisi maatalouden harjoittamiseen, koska rakentamisen alle ei jäisi peltomaata millään paikkakunnalla. Tämä seikka on huomioitu jo paikanvalintaprosessissa, koska on haluttu varmistua siitä, ettei laitoksen rakentaminen ja toiminta heikentäisi sijaintikuntansa asukkaiden elinoloja.

Selvitysten mukaan (Koskinen ym. 1998) loppusijoitus voisi siihen liitet- tävien epämieluisien käsitysten ja mielikuvien vuoksi vaikuttaa sijainti- paikkakunnilla luomutuottajiin sekä sellaisiin maataloustuottajiin, joiden tuotteet myydään suoraan torilla (jalostamattomat marjat, sienet) tai maataloilta. Paikkakuntien torikaupasta ei ole ollut käytettävissä tietoja. Luomutuotantoon erikoistuneita tiloja on Eurajoella ja Loviisassa muutama, Kuhmossa 5 (viljelyala on yhteensä n. 19 ha) ja Äänesseudulla on 7 (viljely- ala yhteensä n. 4 ha) (Ollikainen & Rimpiläinen 1997a, 1997b, 1997c, 1997d).

Valtaosa vaihtoehtoisten sijaintipaikka- kuntien ja maakuntien maataloustuotta- jista myy tuotteensa (vilja, maito, vihannekset) suoraan kotimaiselle elintarvikkeiden suurteollisuudelle, joiden ostopäätökseen loppusijoituk- seen liitettävät käsitykset eivät vaikut- taisi. Koska paikallisesti omaleimaiset leipomot Kuhmossa ostavat raaka- aineensa teollisuudesta ja tukkukau- pasta, loppusijoitus ei vaikuttaisi niiden toimintaedellytyksiin. Poikkeuksen muodostaisi loppusijoituslaitoksen onnettomuus- tai häiriötilanne, josta johtuen viranomaiset asettaisivat paikkakunnan tuotteet myyntikieltoon. Tällöin vaikutukset kohdistuisivat muihinkin elintarvikkeiden tuottajiin ja yrittäjiin. Tällaisen tilanteen todennä- köisyys ei ole Suomessa suuri.

Matkailu

Arvioinnissa (Koskinen ym. 1998) on selvitetty tuoteketjun roolia kulutus-käyttäytymisessä ja tuoteketjun päätöksenteko- ja valintaperusteita. Tavoitteena on ollut saada selville, voisiko loppusijoituslaitos vaikuttaa sijaintikuntaansa liitettäviin mieli-kuviin ja voisiko tällä olla vaikutusta kunnan matkailuelinkeinoihin. Matkailutuotteiden kysyntä reagoi herkästi kuluttajien riskihavaintoihin. Toisaalta matkailupalvelutuotannon rakenne muodostaa rajat sille, millaisia mahdollisuuksia kuluttajilla on reagoi-da loppusijoituslaitokseen.

Tutkimuskohteena olivat vaihtoehtoisten sijaintipaikkakuntien matkailu-tuotteet, joita koskeva aineisto kerättiin haastatteluin loppukevällä ja alku-kesällä 1998. Haastatteluissa pyrittiin syventämään olemassa olevaa tietoa. Kohteena olivat osa matkailuyrittäjistä vaihtoehtoilla sijoitusalueilla sekä alueellisia ja valtakunnallisia alan edustajia.

Matkailuvaikutusten arviointia ja vertailua varten ei ole ollut saatavissa systemaattista julkaistua tutkimus-aineistoa Suomesta eikä ulkomailta. Esimerkkeinä on käytetty Oikiluodon ja Loviisan laitosten vierailutietoja sekä ulkomaisena esimerkkinä Sella-fieldiä Englannissa. Yksittäiset julkais-tut tutkimusaineistot liittyvät ulkomail-la tapahtuneisiin onnettomuuksiin, joiden vertailu suomalaisiin olosuhteisiin ja loppusijoituslaitokseen on melko kyseenalaista.

Fyysisenä rakennuksena loppusijoitus-laitos vaikuttaisi, kuten mikä tahansa teollisuuslaitos maisemaan ja joihinkin matkailun edellytyksiin. Vaikutukset kohdistuisivat laitoksen välittömään läheisyyteen kesämökkien vuokralle-antajiin, lomatonttien myyjiin ja ohjelmapalveluiden järjestäjiin.

Vain Kuhmon Romuvaarassa suunnitellun laitosalueen läheisyydessä sijaitsee muutama erä- ja vaellusreitti, joiden käyttöön laitos toteutuessaan saattaisi vaikuttaa. Kesämökkien vuokralletarjoajia eikä lomatonttien myyjiä ole suunnitellun laitosalueen välittömässä läheisyydessä millään paikkakunnalla (Koskinen ym 1998).

Loppusijoituslaitos saisi aikaan työ- ja asiantuntijamatkailua, jonka hyödyt kohdistuisivat kaikilla paikkakunnilla majoitus- ja ravitsemuspalveluiden tuottajiin sekä ohjelmapalveluiden ja tapahtumien järjestäjiin.

Kaikilla paikkakunnilla asukkaiden arviot loppusijoituksen vaikutuksista matkailuun vaihtelevat. Joidenkin arvioiden mukaan paikkakunnan kiinnostavuus matkakohteena ei muut-tuisi merkittävästi tai se voisi lisääntyä, koska laitos olisi matkailunähtävyys ja ainakin työmatkailu lisääntyisi. Hyötyjen arvioidaan kohdistuvan kaikilla paikkakunnilla majoitus- ja ravintolapalveluiden tuottajille paitsi Eurajoella, jossa matkailupalvelu-tarjonta on vähäistä (Pasanen 1998, Viinikainen 1998).

Eräiden toisten arvioiden mukaan paikkakunnan kiinnostavuus vähenisi, koska laitos olisi ristiriidassa luonto-arvojen tai paikkakunnan nykyisen matkailumarkkinoinnin kanssa. Haittojen arvioidaan kohdistuvan luontomatkailu- ja ohjelmapalvelu-yrittäjiin (Pasanen 1998, Viinikainen 1998).

Loppusijoituslaitos voisi mielikuvien kautta vaikuttaa matkailuun. Se voisi lisätä toimintamahdollisuuksia tai joidenkin yrittäjien riskiä. Epämiellyt-tävät mielikuvat voisivat vaikuttaa erämaa- ja maatilamatkailuyrittäjien sekä lomamökkien vuokralleantajien toimintaedellytyksiin. Vaikutusten toteutuminen on epävarmaa, koska se

edellyttäisi, että maatilat, erämaareitit ja lomamökit sijaitsisivat laitosalueen välittömässä läheisyydessä ja että matkailijat arvelisivat luonnon ja luonnollisuuden muuttuvan rakentami-sen seurauksena. Toteutuessaan haitat kohdistuisivat erä-, luonto- ja maatila-matkailuyrittäjille, joita Kuhmossa ja Äänekoskella on muutamia. Eurajoella ja Loviisassa ei kyseisen alan yrittäjiä ole eikä millään paikkakunnalla ole suunnitellun laitosalueen läheisyydessä lomamökkien vuokraustoimintaa.

Matkailijoiden käyttäytymisessä loppusijoituslaitokseen liittyvien mielikuvien merkitystä on vaikea arvioida, koska ulkomailta ja Suomessa tehdyt tutkimukset eivät tue käsitystä, että matkailu vähentyisi normaaleissa olosuhteissa (Koskinen ym. 1998). Esimerkiksi ydinvoimalat ja voima-laitosjätteen loppusijoitusluolat Eura-joella ja Loviisassa ovat paikkakuntien-sa tärkeitä vierailupaikkoja, joten laitoksesta voisi muodostua sijainti-kuntansa matkailuhoukutin, koska sillä ei olisi saman alan kilpailijoita. Loppu-sijoitukseen liitettävien mielikuvien mer-kitystä sijaintikuntansa matkailussa on vaikea arvioida myös seuraavista syistä:

- Tapahtumien houkuttelevuus olisi voimakkaampi kuin laitoksesta johtuva riski eikä houkuttelevuus perustu yksinomaan luontoon, rauhaan tai puhtauteen (esim. Kuhmon Kamarimusiikki).
- Hyvä palvelutaso (Kuhmossa ja Loviisassa) olisi vastapaino laitokseen liitettäville riskeille.
- Paikkakunnilla on sellaisia korvaa-mattomia matkakohteita, joita ei ole missään muualla, kuten Eurajoella ydinvoimalaitokset, Kuhmossa Kalevala-kylä, Loviisassa ydinvoima-laitokset ja linnakkeet. Äänekoskelta tällaiset kohteet puuttuvat.

Arviointiin liittyy samat epävarmuudet kuin maataloudenkin kohdalla, missä ne on kuvattu tarkemmin. Kunnan tunnet-tuutta käsitellään kohdassa 8.5.5. Vaiku-tukset elinoloihin ja viihtyvyyteen.

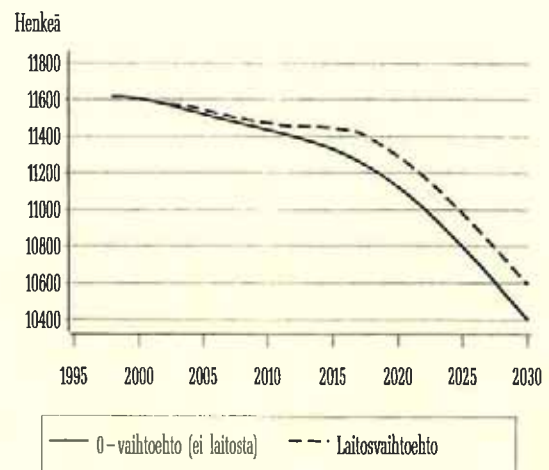
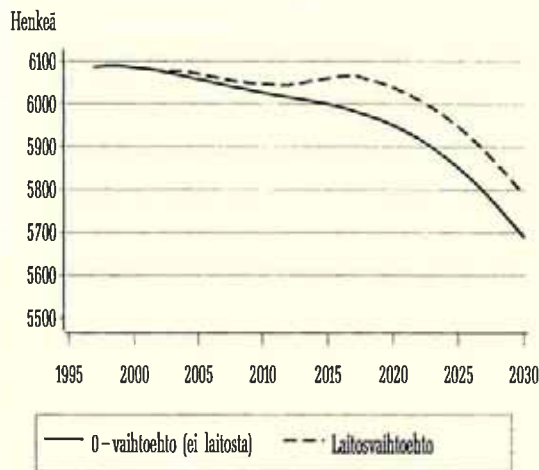
Väestömäärä ja -rakenne

Vaikutukset väestömäärään ja -rakenteeseen on arvioitu muuttoliikkeen avulla. Loppusijoituksen työpaikat vaikuttaisivat muuttoliikkeeseen erityisesti intensiivisen rakennusvaiheen aikana ja toiminnan alkuvaiheessa. Muuttoliike puolestaan vaikuttaisi väestömäärään ja -rakenteeseen. Arvioinnissa on oletettu, että 70 % laitoksen tarvitsemasta työvoimasta muuttaisi sijaintikuntaan ja kutakin kymmentä muuttajaa kohti muuttaisi seitsemän muuta ihmistä (puolisoiita ja lapset).

Loppusijoituksen muuttoliikkeen vaikutus sijaintikuntansa väestömäärään ja ikärakenteeseen vuosina 2000–2030 on arvioitu demografisella projektio-menetelmällä (kuvat 8-26a-d). Aineisto muodostuu muuttoliikkeeseen liittyvistä kunnittaisista väestötiedoista, jotka on saatu Tilastokeskuksen ylläpitämistä tilastoista. Asukasmäärät vuoden 1998 alussa olivat seuraavat: Eurajoella 6 086, Kuhmossa 11 913, Loviisassa 7 679 ja Äänekoskella 13 770 asukasta.

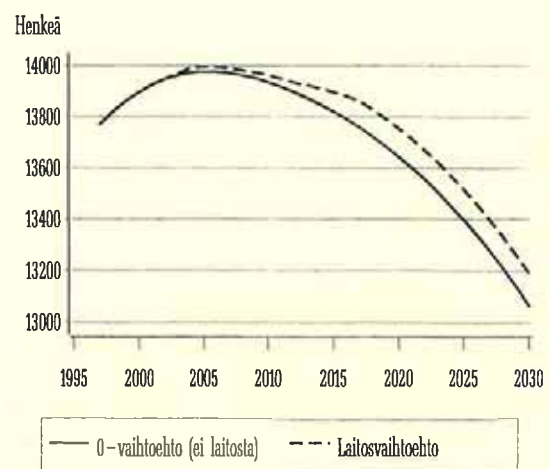
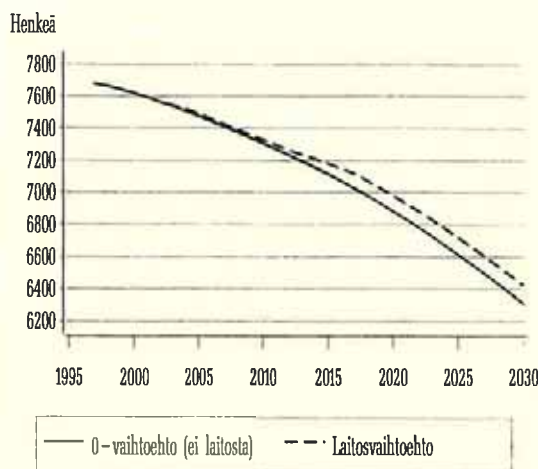
Arvioinnin oletukset perustuvat suomalaisen muuttoliiketutkimukseen ja tietoihin Olkiluodon ja Loviisan laitosten rakentamisen ja toiminnan aikaisista muuttoliikevaikutuksista. Asukasmäärän muutosta on verrattu tilanteeseen, jossa laitos ei tulisi kyseiseen kuntaan. Ikärakenne on oletettu samanlaiseksi kuin se on ollut 1990 -luvun alkupuolella pienillä kaupunkialueilla ja muutokset on arvioitu käyttämällä koko maan keskimääräisiä hedelmällisyys- ja kuolleisuuskertoimia vuosina 1995–1997 (Laakso 1999).

Kuva 8-26a-d. Ehdokaskuntien väestö nollavaihtoehdossa ja laitosvaihtoehdossa (maksimi työllisyysvaikutus)



Eurajoen väestö 0-vaihtoehdossa ja laitosvaihtoehdossa.

Kuhmon väestö 0-vaihtoehdossa ja laitosvaihtoehdossa.



Loviisan väestö 0-vaihtoehdossa ja laitosvaihtoehdossa.

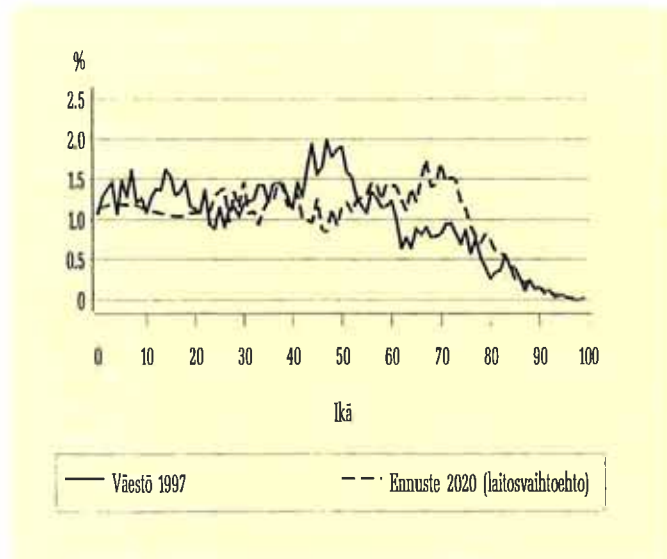
Äänekosken väestö 0-vaihtoehdossa ja laitosvaihtoehdossa.

Arviointi antaa kuvan suuruusluokasta, jolla loppusijoituslaitos voisi vaikuttaa kunnan väestökehitykseen. Väestövaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon kuntien tai alueiden muista syistä tapahtuvaa väestökehitystä, koska siihen vaikuttavat lukemattomat muut tekijät (mm. kunnan tai alueen elinympäristö, palvelutaso, asuntojen saatavuus ja kunnallisverotus). Oletukset on tehty nykyisillä tiedoilla olettaen olosuhteet muuttumattomiksi. Käyttövaiheessa epävarmuus liittyy siihen, kuinka suuri osa Posivan henkilöstöstä asuu paikkakunnalla (Laakso 1999).

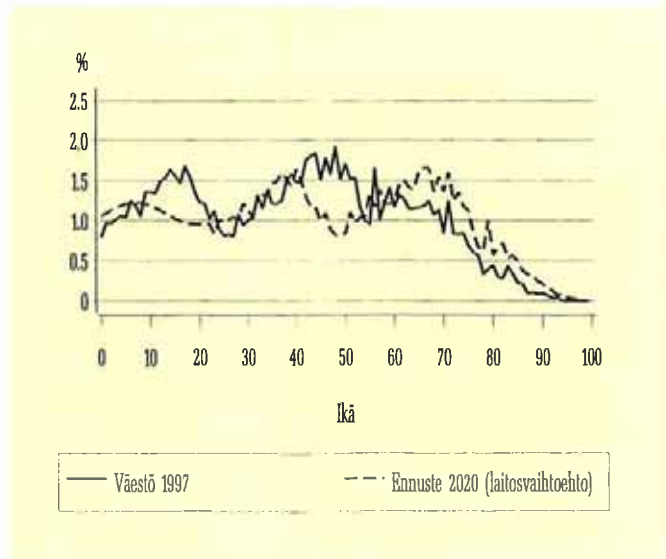
Arviointiperusteita on käyty läpi syksyllä 1998 Posivan ja kuntien välisten yhteistyö- tai seurantaryhmän kokouksissa, joissa on esitelty laskelmien alustavia tuloksia ja arvioitu käytettyjä lähtötietoja sekä vaikutusalueiden rajoja. Väestövaikutuksia on tarkasteltu vain ao. kunnassa. Vaikutuksia väestömäärään tai -rakenteeseen ei ole laskettu laajemmalla alueella, koska laitoksen vaikutusta voidaan pitää vähäisenä, kun se suhteutetaan laajempien alueiden väkilukuun (Laakso 1999).

Kuhmoa lukuunottamatta ehdokaskuntien asukkaat arvioivat loppusijoituksen työpaikkojen vaikuttavan vain vähän väestömäärään, koska laitoksen työntekijöiden arvellaan valitsevan pysyväksi asuinpaikakseen muun kuin sijaintipaikkakunnan. Kuhmossa arvioidaan, että muuttoliikkeen ansiosta muutotappio pienenee. Loviisassa arvioidaan uusien koulutettujen asukkaiden vaikuttavan ikärakenteeseen (kuvat 8-27a-d) (Pasanen 1998, Viinikainen 1998).

Kuva 8-27a-d. Ehdokspaikkakuntien väestö iän mukaan 1997 ja 2020 laitospaihtoehdon toteutuessa.



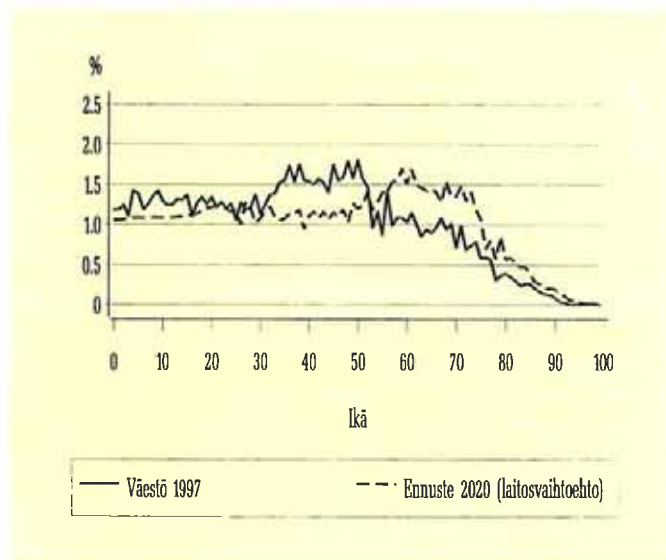
Eurajoen väestö iän mukaan 1997 ja 2020



Kuhmon väestö iän mukaan 1997 ja 2020



Loviisan väestö iän mukaan 1997 ja 2020



Äänekosken väestö iän mukaan 1997 ja 2020

Loppusijoituslaitoksen vaikutus muuhun muuttoliikkeeseen jakaa asukkaiden näkemyksiä Kuhmoa lukuunottamatta kaikilla paikkakunnilla (Leskinen ym. 1997, Pasanen 1998, Viinikainen 1998).

Eurajoella arvioidaan, ettei laitoksella olisi vaikutusta asuinpaikan valintaan, koska mm. kunnan palvelutasolla olisi laitosta suurempi merkitys asuinpaikan valinnassa. Eurajoki on nykyisten voimalaitosten aikana ollut muuttovoiton. Toisaalta, jos loppusijoituslaitoksella olisi vaikutusta, niin vaikutus saattaisi olla se, että asuinpaikaksi valittaisiin joku Eurajoen naapurikunta.

Kuhmossa loppusijoituksen vaikutukset poismuuttoon olisivat vähäisiä, koska poismuutto on muutenkin voimakasta. Syntyperäiset kuhmolaiset eivät todennäköisesti muuttaisi pois, vaan muuttopäätöksen tekisi pieni muualta tulneiden joukko.

Loviisassa arvioidaan Eurajoen tapaan, ettei laitoksella olisi vaikutusta asuinpaikan valintaan, koska ihmiset muuttaisivat työpaikkojen sijainnin eivätkä mielikuvien perusteella. Jos vaikutuksia olisi, niin asuinpaikkaansa harkitsisivat tarkimmin korkeasti koulutetut.

Äänekoskella arvioidaan voimalaitospaikkakuntien tapaan, ettei laitoksella olisi vaikutusta asuinpaikan valintaan. Jos laitoksella olisi vaikutusta, niin asuinpaikkaansa harkitsisivat tarkkaan korkeasti koulutetut kuten loviisalaisten arvioissakin.

Fyysisenä rakennuksena loppusijoituslaitos ei vaikuttaisi asutukseen ja sitä kautta väestömäärään, koska rakentamisen alle ei jäisi asutusta millään paikkakunnalla. Tähän on ollut syynä paikanvalintaprosessi, jossa yhtenä paikan valinta- ja karsintaperusteena

oli, ettei valittavalla alueella saa olla asutusta. Tällä haluttiin varmistaa, ettei laitoksen mahdollinen rakentaminen ja toiminta heikentäisi sijaintikuntansa asukkaiden elinoloja.

Loppusijoituslaitoksen rakentamis- ja käyttöhenkilöstö vaikuttaisivat sijaintikuntansa asukkaiden määrään valitessaan sen asuinkunnakseen. Työllisyysvaikutusten avulla laskettu nettomuutto (kuva 8-28a-d) käyttövaiheen alussa olisi Eurajoella 35–75 henkeä, Kuhmossa 130–150 henkeä, Loviisassa 80–100 henkeä ja Äänekoskella 95–115 henkeä. Vuonna 2030 asukkaita ennustetaan olevan Eurajoella 5 700, Kuhmossa 10 700, Loviisassa 6 300 ja Äänekoskella 13 100.

Millään paikkakunnalla ennusteperspektiiviset ikärakenteen kehitysnäkymät eivät muuttuisi. Niiden mukaan lasten ja nuorten osuudet vähenisivät ja eläkeläisten osuus kasvaisi. Siten loppusijoituslaitos ei vaikuttaisi nykyiseen päivähoito- tai koulutilojen rakentamistarpeeseen eikä vanhuspalveluihin, vanhusten asumiseen tai muuhun sosiaali- ja terveydenhuoltoon liittyvien palvelujen kehittämiseen tai rakentamiseen. Loviisassa suomenkielisten osuus asukkaista saattaisi kasvaa sekä muuttoliikkeen että luonnollisen väestökehityksen seurauksena (Laakso 1999). Kuvissa 8-26, 8-27, 8-28 on esitetty väestömäärän ja ikärakenteen ja muuttoliikkeen ennusteet paikkakunnittain.

Väestön kasvu voisi heijastua Eurajoella ja Kuhmossa asuntojen uustuotantoon, koska tyhjiillään olevia asuntoja on vähän. Toisaalta asuntojen puute voisi rajoittaa tulomuuttoa. Väestön tulomuutto ei todennäköisesti heijastuisi Loviisassa eikä Äänekoskella asuntojen uustuotantoon, koska 10 % asunnoista on tyhjiillään. Kysyntä voisi kohdistua pientaloihin, koska oletetta-

vasti muuttajat olisivat nuoria, hyvin koulutettuja ja kuntalaisten nykyiseen keskimääräiseen tulotasoon verrattuna hyvätulaisia (Laakso 1999).

Loppusijoitukseen mahdollisesti liitettävät negatiiviset mielikuvat voisivat vaikuttaa siten, että lähtömuutto ei korvautuisikaan tulomuutolla. Tällainen kehitys olisi epätodennäköinen mm. Eurajoen ja Loviisan 1970- ja 1980-luvun väestökehitysten perusteella (Koskinen ym. 1998, Laakso 1999). Mielikuvat eivät yksinään vaikuttaisi asuinpaikan valintaan eikä valtaosaan muuttajista, koska valintoihin vaikuttavat lukuisat muut elämänvaiheeseen, työ- ja asunomarkkinoihin sekä elinympäristöön liittyvät tekijät (Laakso 1999).

Loppusijoitus ei vaikuttaisi kyselyiden mukaan (Kiljunen 1998) nykyisillä voimalaitospaikkakunnilla poismuuttoon, koska kummallakaan paikkakunnalla ei olla riskeistä erityisen huolestuneita eikä poismuuttoa juurikaan harkita (vuonna 1995 Eurajoella 14 % ja Loviisassa 18 %). Syynä lieenee eurajokelaisten ja loviisalaisten tottuneisuus nykyisten voimaloiden olemassaoloon sekä voimaloiden suuri taloudellinen merkitys paikkakunnalle. Toinen syy voi myös olla, että voimaloiden rakentaminen on aikanaan lisännyt asukkaiden vaihtuvuutta ja osa riskin vakavaksi kokeneista asukkaista on muuttanut muualle ja heidän tilalleen on muuttanut asukkaita, jotka eivät pidä riskiä merkittävänä.

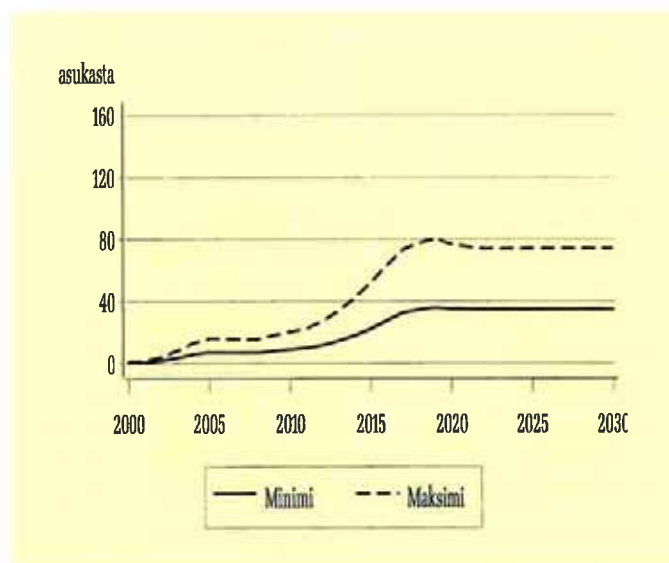
Loppusijoitus voisi kyselyiden mukaan (Kiljunen 1998) vaikuttaa jossain määrin kuhmolaisten ja äänekoskelaisien vaihtuvuuteen, koska näissä kunnissa on voimalaitospaikkakuntia enemmän riskistä huolestuneita ja poismuuttoa vakavasti harkitsevia (vuonna 1995 Kuhmossa 25 % ja Äänekoskella 29 %). Toisaalta yk-

sittäisen ympäristöriskitekijän painoarvo ei välttämättä käytännössä ole suuri asuinpaikan valinnassa, vaikka se yksittäisenä kysymyksenä saa suuren merkityksen (Koskinen ym. 1998,

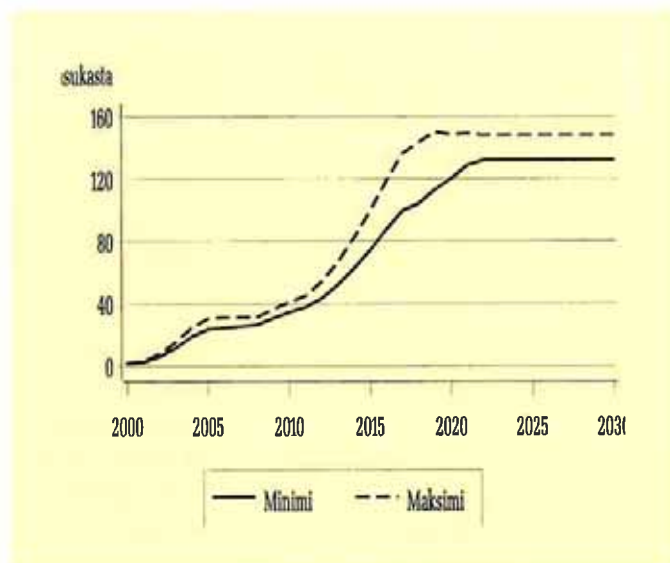
Laakso 1999). Vaikutus olisi toisen-suuntainen, jos sijaintikunta pystyisi käyttämään laitoksen vahvistamaa taloudellista asemaansa kunnan houkuttelevuuden ja vetovoiman

lisäämiseen esim. palveluita parantamalla tai veroja alentamalla. Tämä voisi kasvattaa muuttovoittoa tai supistaa muuttotap-piota. Kunnallistaloudellisia vaikutuksia on käsitelty erikseen kohdassa Kuntatalous.

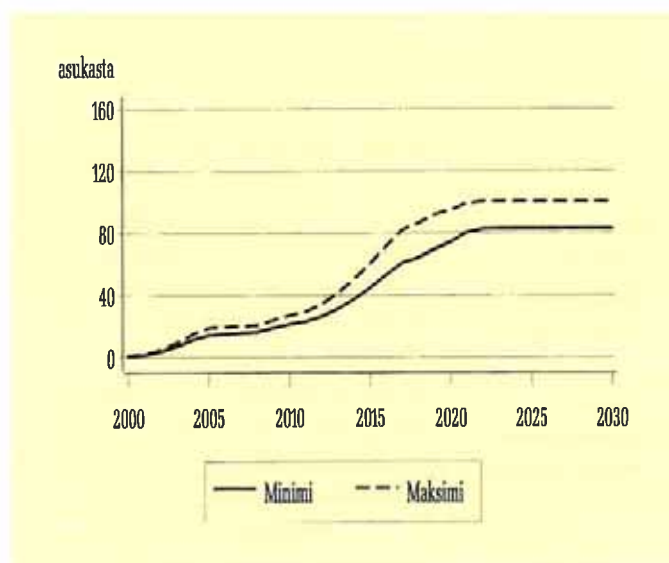
Kuva 8-28a-d. Loppusijoituslaitoksen vaikutus muuttoliikkeeseen ehdokaskunnissa (kumulatiivinen nettomuutto).



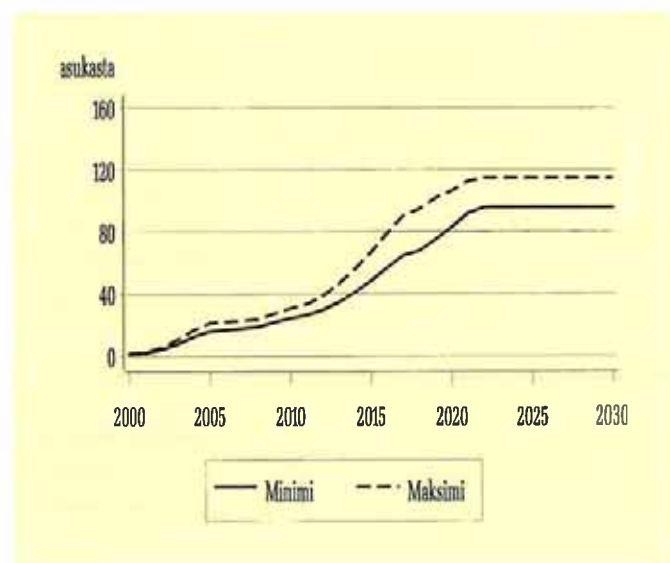
Eurajoki



Kuhmo



Loviisa



Äänekoski

Muu yhdyskuntarakenne ja infrastruktuuri

Vaikutukset muuhun yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu loppusijoituslaitokseen välittömästi ja välillisesti liittyvän rakentamisen kautta (Laakso 1999). Aineistona on käytetty Tilastokeskuksen asuntokanta- ja asuntotuotantotilastoja, Posivan loppusijoituslaitoksen rakentamista koskevia suunnitelmia ja työllisyyslaskelmien tuloksia.

Välittöminä vaikutuksina on tarkasteltu loppusijoituslaitokseen liittyvää kunnallistekniikkaa. Välillisinä vaikutuksina on tarkasteltu yritystoiminnan muutoksiin liittyvää toimitilarakentamista ja väestömuutoksiin liittyvää palvelurakentamista ja asuntotuotantoa.

Arvioinnissa (Laakso 1999) ei ole otettu huomioon kuntien tai alueiden muista syistä tapahtuvaa työllisyys- tai väestökehitystä. Lisäksi välilliseen rakentamiseen liittyvänä epävarmuutena on Posivan henkilöstön asuinpaikan valinta. Vaikutuksia on tarkasteltu vain ao. kunnassa, koska laajemmalla alueella vaikutus olisi vähäinen.

Fyysisenä rakennuksena loppusijoituslaitos vaikuttaisi lähiympäristönsä liikenneyhteyksiin ja kunnallistekniikkaan. Vaikutukset muuhun infrastruktuuriin olisivat Eurajoella ja Loviisassa vähäisiä, koska laitoksen rakennettaisiin nykyisten voimalaitosten läheisyyteen eikä se muuttaisi nykyisiä liikenneyhteyksiä. Kuhmossa ja Äänekoskella vaikutukset kohdistuisivat yhteystiehen, koska laitos rakennettaisiin talousmetsäalueelle. Romuvaaran ja Kivetyt alueille jouduttaisiin rakentamaan uutta tietä, mutta nykyiset rautatieyhteydet olisivat riittävät. Kaikilla paikoilla laitoksen yhteyteen olisi rakennettava vesi- ja jätevesihuolto. Liikennemääriä ja melua on käsitelty kohdassa 8.2.

Loppusijoituslaitos työpaikkojensa ja niihin liittyvän muuttoliikkeen vaikutuksesta voisi vaikuttaa sijaintikuntansa muuhun infrastruktuuriin. Väestön kasvu lisäisi asuntojen kysyntää ja rakennemuutos vaikuttaisi siihen, millaisiin asuntoihin kysyntä kohdistuisi. Loppusijoituslaitoksen rakentaminen ja toiminta vaikuttaisivat välillisesti sijaintikunnan ja naapurikuntien rakennus-, teollisuus- ja palveluyrityksiin, mikä voisi heijastua edelleen toimitilojen kysyntään ja toimitilarakentamiseen.

Loppusijoituslaitokseen liittyvän muuttoliikkeen vaikutus tarkoittaisi vuoteen 2020 mennessä Eurajoella 20–45 asutokunnan nettokasvua, Kuhmossa 75–90 asutokunnan nettokasvua, Loviisassa 50–60 asutokunnan nettokasvua ja Äänekoskella 60–70 asutokunnan nettokasvua.

Koska Eurajoella ja Kuhmossa tyhjillään olevia asuntoja on vähän, tulomuuton lisäys voisi välittömästi heijastua uustuotantoon, joka lisääntyisi asutokuntien nettokasvun verran. Kysyntä kohdistuisi pientaloasumiseen, koska muuttajat olisivat nuoria, hyvin koulutettuja ja kuntalaisten nykyiseen keskimääräiseen tulotasoon verrattuna hyvätulaisia. Koska Loviisassa ja Äänekoskella 10 % asunnoista on tyhjillään, tulomuuton lisäys ei todennäköisesti heijastuisi täysimääräisesti uustuotantoon, mutta lisäisi sitä jonkin verran. Pidemmällä ajalla asutokysynnän kasvu voisi suuntautua laadukkaaseen pientaloasumiseen. Yritystoimintaan kohdistuvien vaikutusten aikaansaama välillinen vaikutus toimitilojen kysynnän kasvuun jäisi vähäiseksi ja toteutuisi pääasiassa vanhan toimitilakannan puitteissa eikä johtaisi toimitilarakentamiseen missään ehdokaskunnista (Laakso 1999).

Loppusijoituslaitos voisi vaikuttaa väestön määrän ja rakenteen muuttumiseen, mikä puolestaan vaikuttaisi

kunnallisten palvelujen tarpeeseen ja kysyntään. Paikkakuntien nykyisiin väestöennusteisiin (lasten määrä vähenisi tai pysyisi ennallaan, eläkeläisten määrä kasvaisi) loppusijoituslaitos ei kuitenkaan vaikuttaisi, koska laitoksen vaikutukset kohdistuisivat työikäisiin ja lapsiin. Laitos ei siten vaikuttaisi vaihtoehtoisissa sijaintikunnissa päivähoito- tai koulutilojen rakentamistarpeeseen eikä vanhuspalveluihin, vanhusten asumiseen tai muuhun sosiaali- ja terveydenhuoltoon liittyvien palvelujen kehittämiseen ja rakentamiseen (Laakso 1999).

Eurajoella asukkaat arvioivat loppusijoituslaitoksen rakentamisen lisäävän liikennemääriä siten, että etenkin koululaisten liikkuminen vaarantuisi, mutta teiden ja risteysten leventämisellä sekä valaistuksen lisäämisellä voitaisiin liikkumisen turvallisuutta parantaa. Muiden paikkakuntien asukkaat arvioivat elinympäristöön kohdistuvat vaikutukset vähäisiksi. Loviisassa asukkaat arvioivat rakentamisaikaisten räjäytystöiden aiheuttavan meluhaittaa. Kuhmossa ja Äänekoskella asukkaat arvioivat tiestön paranevan lisääntyvien liikennemäärien vuoksi. Äänekoskella lisäys olisi vain pieni osa muutenkin vilkasta liikennettä (Leskinen ym. 1997, Pasanen 1998, Viinikainen 1998).

Kiinteistöjen arvot

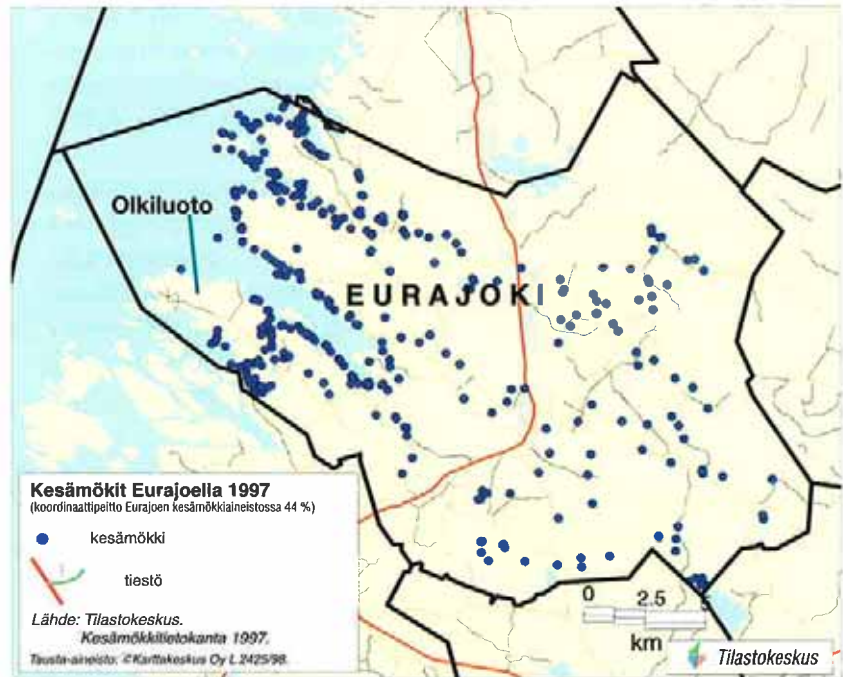
Arviointi loppusijoituslaitoksen rakentamisen ja toiminnan vaikutuksista paikkakuntien kiinteistöjen arvoihin perustuu aikaisempiin tutkimustuloksiin ja vaihtoehtoisten kuntien kiinteistökantaa ja hintatietoja koskevaan aineistoon (Laakso 1999). Aineistona on käytetty erillisselvityksiä kiinteistömarkkinoiden kehityksestä ja nykytilasta (Ridell & Raak 1997, 1998a, 1998b) sekä Tilastokeskuksen asuntokanta- ja asuntotuotantotilastoja. Arvioinnissa on otettu huomioon

vaikutukset eri tyyppisiin kiinteistöihin, joita ovat asunnot ja asuin-kiinteistöt, toimitilat ja liike- sekä teollisuuskiinteistöt, vapaa-ajan kiinteistöt (kuvat 8-29, 8-30, 8-31, 8-32), maa- ja metsätalouskiinteistöt.

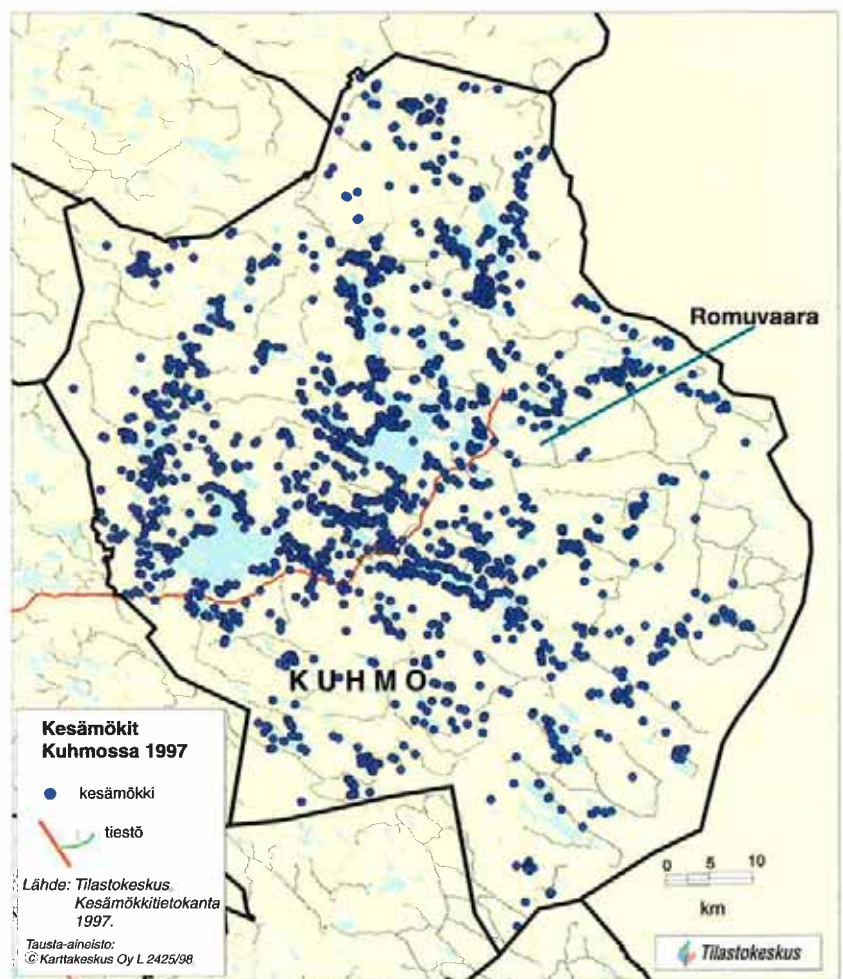
Eurajoella ja Kuhmossa valtaosa kiinteistökaupoista tehdään haja-asutusalueilla. Eurajoella kaupankäynnin kohteina ovat omakotitalot, -tontit, pello- ja metsämaa ja Kuhmossa lomakotit, pello- ja metsämaa. Yksityisten myymille kohteille on tyypillistä hintojen vaihtelu johtuen pääosin tontti-kohtaisista eroista. Eurajoella hinnat ovat verrattavissa vastaavanlaisissa kunnissa maksettuihin hintoihin. Kuhmossa kaupankäynnille on tyypillistä runsas tarjonta ja vähäinen kysyntä sekä hintojen paikallaan pysyminen. Loviisassa valtaosa kiinteistökaupoista tehdään kaava-alueilla. Kaupankäynnin kohteina ovat omakotitalot ja -tontit. Hinnat vastaavat yleistä kustannuskehitystä. Äänekoskella tehdään kiinteistökauppoja sekä kaava- että haja-asutusalueilla. Kaupankäynnin kohteena ovat omakotitontit, joiden hinnat ovat samalla tasolla kuin vastaavanlaisilla paikkakunnilla muualla. Haja-asutusalueilla myyjinä ovat yksityiset, ja hinnat vaihtelevat ja tonttikohtaiset erot korostuvat (Ridell & Raak 1998a).

Eurajoen ja Loviisan kiinteistömarkkinatiedot on koottu valtuuston päätöksistä, lainhuudatuksista ja kauppahintatiedoista sekä -rekistereistä. Toteutuneista kaupoista on laskettu tilastolliset tunnusluvut (mediaani, keskiarvo). Eurajoen ja Loviisan osalta on selvitetty hintojen vuotuinen vaihtelu nykyisten voimallistusten rakentamispäätöksestä ja paikan valinnasta 1990-luvun puoliväliin asti. Kuhmon ja Äänekosken kiinteistömarkkinatiedot on kerätty 1980-luvulta lähtien kauppahintarekistereistä. Toteutuneista kaupoista on laskettu tilastolliset tunnusluvut ja

Kuva 8-29. Olkiluodon sijainti osoitettu viivalla.



Kuva 8-30. Romuvaaran sijainti osoitettu viivalla.



selvitetty paikkakuntien hintataso ja sen kehitys. Lisäksi kaikilla paikkakunnilla tietoja on kerätty maastokäynnein ja haastatteleamalla kuntien kiinteistö-asiantuntijoita, jotka ovat myös osallistuneet aineistojen tarkastukseen. Analyysissä on käytetty myös tietoja väestö- ja elinkeinorakenteesta, työttömyydestä ja rakentamisesta. Tulokset ovat suuntaa-antavia, koska aineisto on liian suppea selkeän hintatason määrittämiseksi. Hintatietoja on tarkasteltu myös soveltuvien osien naapurikunnissa.

Vertailuaineistona on käytetty Ruotsissa tehtyä selvitystä ydinvoimalaitoksen läheisyyden vaikutuksesta vapaa-ajan kiinteistöjen arvoihin, selvitystä Olki-

luodon ja Loviisan laitosten vaikutusta kiinteistöjen arvoihin sekä tietoja Ekokemin vaikutuksesta Riihimäen kiinteistöjen arvoihin (Koskinen ym. 1998, Ridell & Raak 1997, 1998b).

Voimalaitospaikkakunnilla asukkaat arvioivat loppusijoituslaitoksen vaikutuksen kiinteistöjen arvoihin samalla tavoin kuin mikä tahansa teollisuuslaitos, jolloin laitoksen näkyminen olisi hintaan vaikuttava merkittävin tekijä (Leskinen ym. 1997, Pasanen 1998, Viinikainen 1998).

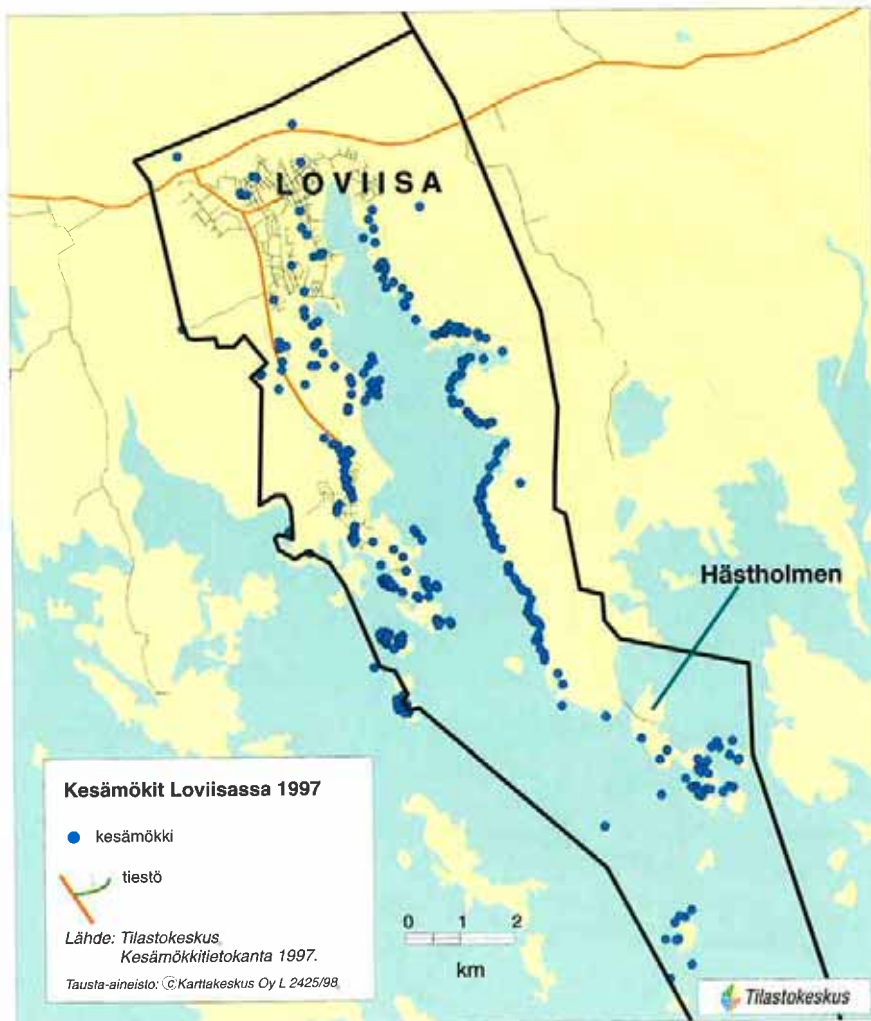
Kokemukset nykyisistä voimalaitoksista eivät antaisi aiheutta olettaa, että loppusijoituslaitoksen vaikutus olisi muista teollisuuslaitoksista poikkeava.

Kuhmoa lukuunottamatta paikkakunnilla arvioidaan, että vaikutukset voisivat kohdistua vapaa-ajan asuntoihin siten, että niiden kysyntä heikkenisi ja arvo alenisi. Vaikutusten arvioidaan toteutuvan laitoksen lähialueella. Kuhmolaisten arvioissa kiinteistöjen arvoihin liittyvät seikat eivät ole nousseet esille. (Leskinen ym. 1997, Pasanen 1998, Viinikainen 1998).

Fyysisenä rakennuksena loppusijoituslaitos – kuten mikä tahansa muukin teollisuuslaitos – alentaisi välittömässä läheisyydessä sijaitsevien (loma-) asuntojen hintoja, jos laitoksesta aiheutuisi melu- tai maisemahaittoja. Olkiluodossa ja Hästholmenilla lähimmät rakennukset sijaitsevat suunnitellun laitosalueen välittömässä läheisyydessä. Romuvaarassa lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin kilometrin päässä suunnitellusta laitosalueesta. Kivetyssä lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin kahden kilometrin päässä. Laitos on suunniteltu kaikilla sijaintipaikoilla rakennettavaksi siten, ettei melun vaikutusalueelle jäisi asutusta eivätkä valmiit rakennukset näkyisi täysikasvuisten puiden takaa (kuvat 8-2, 8-3, 8-4, 8-5, 8-6, 8-7). Loppusijoituslaitos voisi vaikuttaa selvitysten mukaan kiinteistöjen hintoihin, jos rakennukset sijoitettaisiin Olkiluodossa ja Hästholmenilla rantaan ilman suoja-puustoa, sillä silloin ne näkyisivät merelle. Maanomistusoloista ja asutuksen sijoittumisesta johtuen loppusijoituslaitoksesta ei olisi millään sijaintipaikkakunnalla odotettavissa markkinaperusteista lähistön kiinteistöjen tai maan arvon laskua (Koskinen ym. 1998).

Loppusijoituslaitoksen vaikutus kaikilla paikkakunnilla asuntojen ja asuin kiinteistöjen kysyntään ja hintoihin olisi suhteellisen lievä ja jakautuisi pitkälle ajalle. Tämä johtuisi siitä, että laitoksen aikaansaama tulomuuton kasvu ajoittuisi vuosille 2010–2020

Kuva 8-31. Hästholmenin sijainti osoitettu viivalla.

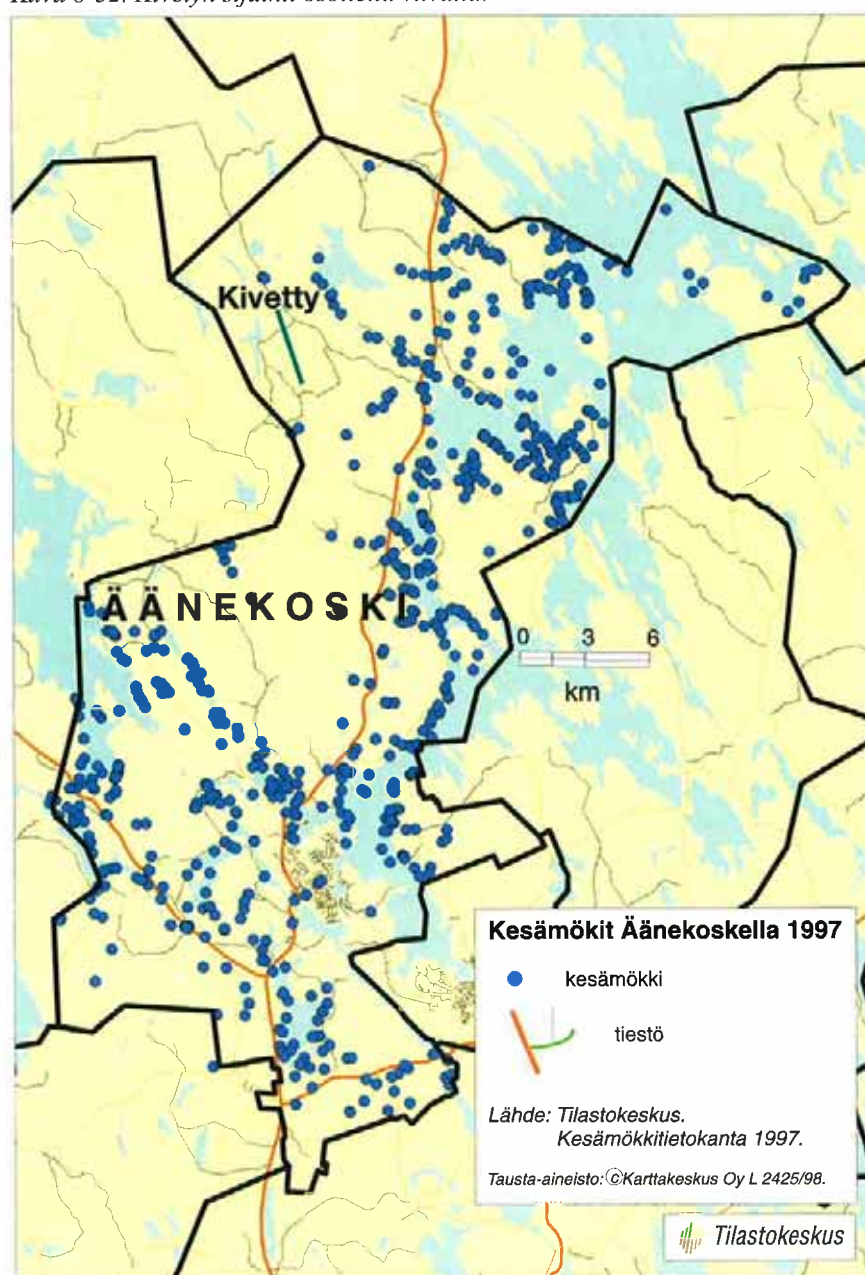


eikä se aiheuttaisi tuntuvaa väestönkasvua, vaan hidastaisi muista syistä tapahtuvaa vähenemistä tai mahdollisesti pysäyttäisi vähenemisen noin 10 vuodeksi. Lisäksi Loviisassa ja Äänekoskella on melko suuri arava-asuntojen varauma, joka vaimentaisi kysynnän kasvun vaikutuksia vanhaan asuntokantaan (Laakso 1999).

Selvitettäessä Eurajoen Olkiluodon ja Loviisan Hästholmenin nykyisten

voimalaitosten vaikutuksia paikallisiin kiinteistöjen – asuinkiinteistöt, pellot, metsät, asunnot – arvoihin todettiin, että hinnat ovat molemmilla paikkakunnilla vastanneet 1960-luvulta lähtien yleistä hintakehitystä eikä poikkeamia ylös- tai alaspäin ole ollut lukuunottamatta omakotitontteja. Ydinvoimalaitosten rakentamiseen ajoittunut muuttoliike lisäsi 1970-luvulla omakotitonttien kysyntää ja nosti etenkin yksityisten tonttien hintoja (Ridell & Raak 1997, 1998b).

Kuva 8-32. Kivetyt sijainti osoitettu viivalla.



Loppusijoituslaitoksen vaikutus toimitilojen tai rakentamattomien kiinteistöjen kysyntään olisi vähäistä kaikissa kunnissa, koska laitoksen aikaansaama työllisyyden kasvu muilla hankkeeseen välittömästi liittyvillä toimialoilla olisi vähäistä. Näin ollen laitoksella ei olisi vaikutusta vuokratasoon tai hintoihin (Laakso 1999).

Loppusijoituslaitoksen vaikutus kaikkien paikkakuntien vapaa-ajan kiinteistöjen hintoihin olisi epätodennäköistä, koska esimerkiksi voimalaitosten rakentaminen ja käyttö eivät ole merkittävästi vaikuttaneet vapaa-ajan kiinteistöjen hintoihin Eurajoella tai Loviisassa (Ridell & Raak 1997, 1998b). Samansuuntaisia tuloksia on saatu Ruotsissa (Laakso 1999). Loppusijoituslaitos saattaisi lisätä lomamökkien kysyntää sijaintikunnassaan uusien asukkaiden myötä. Olkiluodon ja Hästholmenin sijainti merkittävien kaupunkialueiden läheisyydessä (Rauma, Pori ja pääkaupunkiseutu) vaikuttaisi siten, että lomamökkien kysyntä ei reagoisi loppusijoituslaitokseen (Koskinen ym. 1998).

Loppusijoituslaitokseen liitettävien mielikuvien vaikutus asuntojen ja asuinkiinteistöjen arvoihin Eurajoella, Kuhmossa, Loviisassa ja Äänekoskella edellyttäisi merkittävää väestön poismuuttoa, mitä voidaan selvitysten (Laakso 1999) perusteella pitää epätodennäköisenä. Loppusijoituslaitokseen liitettävien mielikuvien vaikutus vapaa-ajan kiinteistöjen arvoihin sijaintikunnassaan edellyttäisi, että huomattavan suuri osa mahdollisista ostajista tai vuokraajista pitäisi kiinteistön sijaintia loppusijoituskunnassa riskitekijänä.

Loppusijoituslaitos voisi vaikuttaa selvitysten mukaan luomutuotannossa olevan maatalousmaan arvoon, jos kyseisen tuotannon menekki heikentyisi laitoksen vaikutuksesta (Laakso 1999).

Luomutuotannossa olevan viljelyalan määrä kullakin paikkakunnalla on esitetty kohdassa Maatalous. Laitokseen liitettävät mielikuvat eivät vaikuta esimerkiksi Riihimäellä sijaitsevan Ekokemin laitoksen kokemusten mukaan puun tai tavallisen maataloustuotannon myyntiin eikä peltojen tai metsän arvoon (Koskinen ym. 1998).

Kuntatalous

Loppusijoituslaitoksen vaikutus kunnan talouteen aiheutuisi sekä laitoksesta itsestään että laitoksen aikaansaamista työllisyyden ja väestön muutoksista. Laitos maksaa kiinteistövero. Laitoksen aiheuttamat työllisyysvaikutukset ja väestömuutokset vaikuttavat ansiotuloista maksettaviin kunnallisveroihin. Verotulojen muutos vaikuttaa valtion verotulotasaukseen, joka leikkaa osan verotulojen kasvusta. Muuttoliikkeen aikaansaamat muutokset väestömäärässä ja ikärakenteessa vaikuttaisivat valtionosuuksiin ja kunnan palvelutuotannon ja muihin kustannuksiin.

Arvioinnissa on selvitetty loppusijoituslaitoksen työntekijöiden maksaman kunnallisveron ja laitoksen maksaman kiinteistöveron vaikutukset kuntatalouteen. Tarkasteluissa on otettu huomioon myös loppusijoituslaitoksen aikaansaaman muuttoliikkeen vaikutus. Lisäksi on selvitelty loppusijoituslaitoksen nettovaikutusta kuntatalouteen ottaen huomioon sekä tulo- että menovaikutukset. Kunnan tuloissa on otettu huomioon kunnallisvero, yhteisövero, kiinteistövero, verotulotasaus, yleinen valtionosuus ja arvonnäisäveron osuus (Laakso 1999, Ronkainen & Ukkonen 1999).

Menovaikutuksia arvioitaessa on selvitetty iästä riippuvat ja riippumattomat palvelut sekä otettu huomioon hankkeen vaikutukset niiden määrään ja

hintaan. Tulos on pyritty esittämään havainnollisesti kunnan vuosikatteen muutoksena (Laakso 1999, Ronkainen & Ukkonen 1999).

Arvioinnissa on käytetty perusratkaisun suunnittelutietoja, joita ovat arviot mm. työntekijämäärästä ja investointien vuotuisesta määrästä (kuvat 8-21, 8-22).

Kuntakohtaisina tietoina on käytetty kuntien tilinpäätöstietoja vuodelta 1997 ja talousarvioita vuodelle 1998. Kunnallisveroprosenttina on käytetty vuodelle 1999 vahvistettuja veroprosentteja (Eurajoki 16, Kuhmo ja Loviisa 18,5 sekä Äänekoski 18,0). Kuntien taloussuunnitelmia vuosille 1999–2001 on käytetty kuvaamaan kuntien omia arvioita tulevasta kehityksestä. Arviot vaikutuksista vuosikatteeseen perustuvat kuntien vuoden 1997 tilinpäätöstietoihin (Ronkainen & Ukkonen 1999).

Arviot perustuvat työllisyys- ja väestöarviolaskelmiin. Työllisyysvaikutusarvioissa on oletettu alan muiden tutkimustulosten perusteella, että loppusijoituksen työpaikoista 70 % täyttyy paikkakunnalle muuttavista ja 30 % paikkakunnallaisista. Lisäksi kymmenen muuttajan mukana muuttaa paikkakunnalle seitsemän henkilöä, joista kolmasosa työllistyy muissa paikkakunnan yrityksissä (Laakso 1999).

Verokertymäarvioiden perustaksi on oletettu, että loppusijoituslaitoksen työllistämien henkilöiden keskitulo on 156.000 mk/v. Mukana muuttavien työllistyvien keskiansiotason on oletettu vastaavan koko maan keskiarvoa 127.000 mk/v ja paikkakunnan työllistävät lisäävät verotulokertymää loppusijoituslaitoksen keskiansiotason ja aikaisemman ansiotason erotuksen verran. Aikaisemmaksi ansiotasoksi on oletettu 76.000 mk, joka vastaa koko maan työttömien keskiansiota (Laakso 1999).

Vuosille 2003–2030 laaditut arviot (Ronkainen & Ukkonen 1999) perustuvat sisäasiainministeriön vuoteen 2002 ulottuvalle trendilaskelmalle. Arvioissa oletetaan kuntien loppusijoituslaitoksesta riippumattomien verotulojen ja palveluiden hintojen pysyvän samana kuin vuonna 2002. Palveluiden kokonaiskustannukset muuttuisivat loppusijoituslaitoksen vaikutuksesta asukasmäärän ja ikäjakauman mukaan. Arviot muuttoliikkeen vaikutuksesta kunnan menokehitykseen ja työllisyyteen perustuvat muihin kuntatalousalan ja ydinvoimalaitosten rakentamisesta saatuihin kokemuksiin. Verotulomäärä asukasta kohden on vuosina 2003–2030 sama kuin sisäministeriön ennusteessa vuodelle 2002.

Arvioissa on käytetty nykyisiä tietoja kiinteistöveron määräytymisperusteista ja yhteisöverouudistuksesta sekä otettu huomioon valtionosuusjärjestelmään kuuluva tehtäväkohtainen osa, arvonnäisäveron takaisinperintä ja kuntien muita tuloslaskelmaeria mukaanlukien poistot. Hankkeeseen liittyvät poistot alkaisivat, kun laitos olisi valmis vuonna 2020 ja laitoksen verotusarvo olisi pienimmillään 40 % kokonaiskustannuksista. Laskelmien perusteena on käytetty vuoden 1998 tietoja, joita on korotettu yleisen kustannustason nousun verran vuoteen 2002 asti. Vuosille 2003–2030 laadituissa arvioissa oletetaan kuntien omarahoitusosuuden säilyvän ennallaan, mutta kustannustason nousua ei ole huomioitu (Ronkainen & Ukkonen 1999).

Arviointimenetelmää ja sen luotettavuutta on kehitetty vuorovaikutuksessa kuntatalouden ja verohallinnon asiantuntijoiden kanssa. Vaihtoehtoisten sijaintikuntien talous- ja suunnitteluhenkilöt ovat arvioineet laskentaperiaatteiden käyttökelpoisuutta ja mahdollistaneet kuntien erikoispiirteiden huomioimisen arvioinnissa. Tällä on pyritty hahmottamaan

arviointiin liittyvää epävarmuutta. Arvioinnissa on näin voitu ottaa huomioon myös viimeisin tieto järjestelmään mahdollisesti tulossa olevista muutoksista.

Arviointiin liittyviä epävarmuuksia ovat mm. valtion toimenpiteet ja eduskunnan sekä hallituksen kuntien taloutta ohjaavat päätökset ja kiinteistöveron määrittämiseen liittyvät tulkinnat, joista kuitenkin on saatu kokemusta Eurajoella ja Loviisassa voimalaitosjätehuolan kiinteistöveron määräytymisen yhteydessä. Arvioissa ei ole tehty oletuksia yleisestä kustannustason kehitymisestä, koska toisaalta kustannustason kehitystä vuoteen 2030 on mahdoton arvioida ja toisaalta nykyinen kustannustason muutos on varsin alhainen (Laakso 1999, Ronkainen & Ukkonen 1999).

Kaikilla paikkakunnilla asukkaat arvioivat hankkeen tuovan paikkakunnalle lisää verotuloja. Voimalaitospaikkakunnilla näitä pidettäisiin hyvänä lisänä nykyisten laitosten pienenevien verotuottovaikutusten rinnalla. Kuhmossa verotuloja tarvittaisiin kaupungin velkojen hoitoon. Äänekoskella verotuloja pidettäisiin hyvänä lisänä, joilla voitaisiin turvata kaupungin nykyinen palvelutaso ja alueellinen kehitys. Lisäksi kaikilla paikkakunnilla asukkaat arvioivat verotulovaikutusten kohdistuvan myös naapurikuntiin laitoksen hankintojen ja työntekijöiden asuinpaikkavalintojen vuoksi. Hyötyjen arvioidaan toisaalta jäävän pieneksi valtionapujen tasausjärjestelmän vuoksi tai jos verotusperusteita muutettaisiin siten, ettei kiinteistövero nykyisessä muodossaan olisi käytössä tulevaisuudessa (Leskinen ym. 1997, Pasanen 1998, Viinikainen 1998).

Kiinteistöverokertymä alkaisi maanalaisten tutkimustilojen rakentamisesta ja vero olisi 2,2 % kiinteistön verotus-

Eri sijaintikuntavaihtoehtoissa kiinteistöverot ja kunnallisverot vaikuttaisivat verokertymään seuraavasti (Laakso 1999, Ronkainen & Ukkonen 1999):

Eurajoen kunnassa kiinteistöverokertymä kokonaisuudessaan muuttuisi 22 miljoonasta markasta enimmillään noin 33 miljoonaan markkaan. Vuonna 2030 kunnan kiinteistöverokertymä olisi 32 miljoonaa markkaa. Hankkeen toteuttamatta jättäminen pitäisi kunnan vuotuisen kiinteistöverokertymän 22 miljoonassa markassa.

Kuhmon kaupungissa koko kiinteistöverokertymä muuttuisi 3 miljoonasta markasta enimmillään noin 14 miljoonaan markkaan. Vuonna 2030 kaupungin kiinteistöverokertymä olisi noin 13 miljoonaa markkaa. Hankkeen toteuttamatta jättäminen pitäisi kaupungin vuotuisen kiinteistöverokertymän 3 miljoonassa markassa.

Loviisan kaupungissa kiinteistöverot kokonaisuudessaan muuttuisivat 16 miljoonasta markasta enimmillään noin 27 miljoonaan markkaan. Vuonna 2030 kaupungin kiinteistöverokertymä olisi 26 miljoonaa markkaa. Hankkeen toteuttamatta jättäminen pitäisi kaupungin vuotuisen kiinteistöverokertymän 16 miljoonassa markassa.

Äänekosken kaupungissa koko kiinteistöverokertymä muuttuisi noin 7 miljoonasta markasta enimmillään 17 miljoonaan markkaan. Vuonna 2030 kaupungin kiinteistöverokertymä olisi 16 miljoonaa markkaa. Hankkeen toteuttamatta jättäminen pitäisi Äänekosken kaupungin vuotuisen kiinteistöverokertymän noin 7 miljoonassa markassa.

Loppusijoituslaitoksen aikaansaama työllisyyden ja väestönmuutos on erilainen eri sijaintikuntavaihtoehtoissa. Siten myös kunnallisverokertymä ja väestömuutosten aiheuttamat menot ovat erilaisia.

Eurajoella kunnallisverokertymän lisäys olisi 0,1 miljoonaa markkaa vuonna 2003 ja vuonna 2018 noin 1,0 miljoonaa markkaa. Laitoksen toiminnan alkaessa 2020-luvulla lisäys olisi 1,0 miljoonaa markkaa vuodessa.

Kuhmossa kunnallisverokertymän lisäys olisi noin 0,3 miljoonaa markkaa vuonna 2003 ja vuonna 2018 noin 2,0 miljoonaa markkaa. Laitoksen toiminnan alkaessa 2020-luvulla lisäys olisi noin 2,5 miljoonaa markkaa vuodessa.

Loviisassa kunnallisverokertymän lisäys olisi 0,2 miljoonaa markkaa vuonna 2003 ja vuonna 2018 noin 1,3 miljoonaa markkaa. Laitoksen toiminnan alkaessa 2020-luvulla lisäys olisi noin 1,7 miljoonaa markkaa vuodessa.

Äänekoskella kunnallisverokertymän lisäys olisi 0,2 miljoonaa markkaa v. 2003 ja vuonna 2018 noin 1,4 miljoonaa markkaa. Laitoksen toiminnan alkaessa 2020-luvulla lisäys olisi 1,8 miljoonaa markkaa vuodessa.

arvosta. Vuonna 2010 kiinteistövero olisi 1,3 miljoonaa markkaa, noin 10,7 miljoonaa markkaa vuonna 2021 ja vuonna 2030 noin 8,7 miljoonaa markkaa.

Väestömuutokset vaikuttaisivat kaikissa sijaintikuntavaihtoehdoissa siten, että muut valtionosuudet lisääntyisivät ja arvonlisäverot vähenisivät vuosittain riippumatta loppusijoituslaitoksen rakentamisesta tai toteuttamatta jättämisestä. Vuoteen 2030 valtionosuuksien lisäys olisi Eurajoella lähes 10 miljoonaa, Kuhmossa yli 20 miljoonaa markkaa, Loviisassa yli 13 miljoonaa ja Äänekoskella yli 20 miljoonaa markkaa. Syynä ovat vanhusten määrän lisääntyminen laitoksesta riippumatta. Toisaalta laitos toisi mukanaan nuoria, työikäisiä muuttajia. Arvonlisäverot vähenisivät Eurajoella noin 0,3, Kuhmossa noin

1,0, Loviisassa noin 1,0 ja Äänekoskella noin 0,7 miljoonaa markkaa (Ronkainen & Ukkonen 1999).

Loppusijoituslaitos vaikuttaisi väestömuutosten kautta sijaintikuntansa yhteisöverokertymään. Vaikutus olisi välillinen, koska Posiva ei itse tuottaisi toiminnallaan voittoa vaan kertymä syntyisi paikallisen elinkeinoelämän vilkastumisesta, välillisistä työllisyysvaikutuksista ja paikallisten yritysten verotettavan tulon lisäyksestä. Koska tulomuuttovaikutukset ovat erilaiset eri kunnissa, välillinen vaikutus yhteisöverokertymään on erisuuruinen. Yhteisöverovaikutus olisi kaikissa tapauksissa vähäinen (Laakso 1999, Ronkainen & Ukkonen 1999).

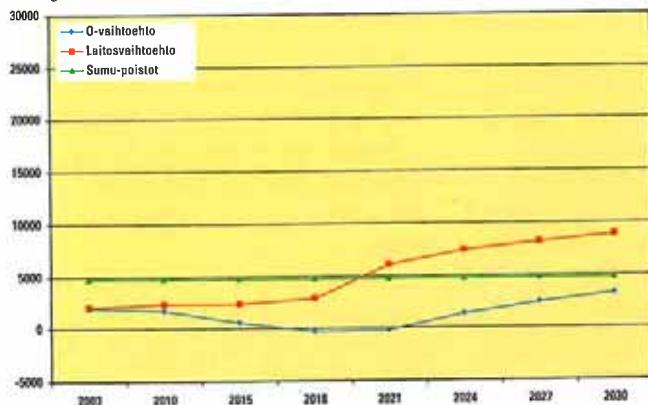
Loppusijoituslaitoksen aikaansaama kiinteistö- ja kunnallisverokertymä

vaikuttaisi eri kunnissa eri tavoin kuntatalouteen. Eurajoella, Loviisassa ja Äänekoskella vajaa puolet verotulojen lisäyksestä ja Kuhmossa lähes koko lisäys menisi verotulojen tasaukseen. Siten rakennusvaiheessa verotulot kasvaisivat Eurajoella 0,1–4,2 miljoonaa markkaa, Kuhmossa 0,1–2,0 miljoonaa markkaa, Loviisassa ja Äänekoskella kummassakin 0,1–4,5 miljoonaa markkaa. Käyttövaiheessa verotulojen kasvu olisi Eurajoella 7 miljoonaa markkaa, Kuhmossa 2 miljoonaa markkaa, Loviisassa ja Äänekoskella kummassakin 8 miljoonaa markkaa (Ronkainen & Ukkonen 1999).

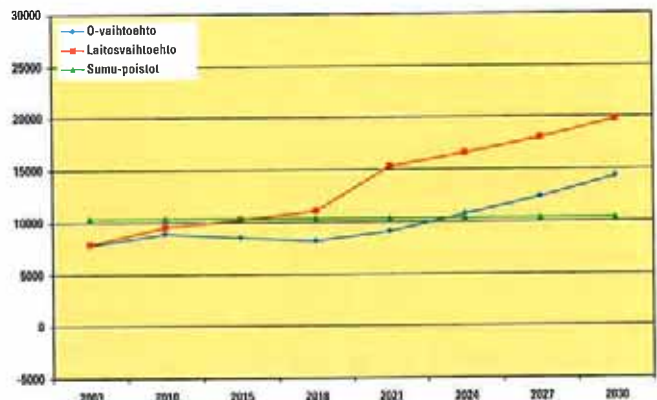
Loppusijoituslaitoksen aikaansaamien tulojen ja menojen vaikutus kuntatalouteen vuoteen 2030 saakka on arvioitu suuntaa antavana vuosikatteen muutoksena, joka on esitetty kuvissa 8-33a-d.

Kuva 8-33 a-d. Vuosikate nolla- ja laitospaihtoehdoissa sekä sumu-poistot (1000 mk) vuosina 2003–2030 ehdokaskunnissa.

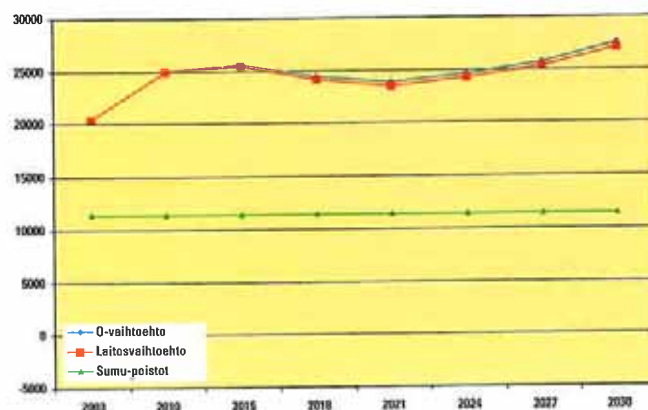
Eurajoki



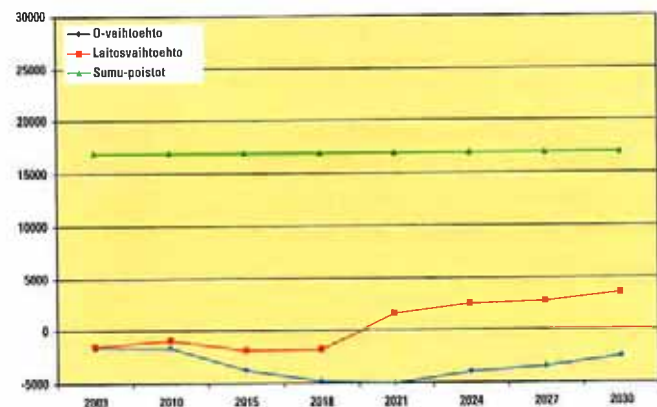
Loviisa



Kuhmo



Äänekoski



Kuvissa on esitetty myös vaihtoehto, että loppusijoituslaitosta ei rakennettaisi. Kuntataloutta pidetään hyvänä, kun vuosikate kattaa suunnitelmien mukaiset poistot.

8.5.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asukkaiden käsitykset loppusijoituksesta

Hankkeen vaikutukset fyysiseen ympäristöön rajoittuisivat pääosin laitoksen lähiympäristöön ja jäisivät arvioiden mukaan vähäisiksi (luku 8.2 ja 8.3). Hankkeeseen liittyvät huolet, pelot, negatiiviset mielikuvat ja ristiriitaiset käsitykset saattavat kuitenkin vaikuttaa asukkaiden viihtyvyyteen, ihmisten välisiin suhteisiin ja jopa ihmisten terveyteen. Arviointiohjelman laatimisen yhteydessä painotettiin erityisesti hankkeen imagovaikutusten selvittämisen tärkeyttä.

Tutkimusaineiston muodostavat haastatteluilta kerätty kuntalaisten näkemykset ja riskikäsitykset (Viinikainen 1998). Aineiston muodostavat myös puhelinhaastattelussa kerätty tiedot kuntien nykyisestä sisäisestä ja ulkoisesta imagosta tuhannen suomalaisen kuluttajan ja yrittäjän (Ala-Lipasti ym. 1999) sekä kyselylomakkeella kerätty tiedot vajaan tuhannen matkailijan keskuudessa (Åberg & Viinikainen 1998). Lisäksi Kuhmossa ja Loviisassa on ryhmäkeskusteluin selvitetty kuntalaisten ja yrittäjien näkemyksiä loppusijoituslaitoksen vaikutuksesta imagoon (Ala-Lipasti ym. 1999). Arvioinnissa on ollut käytettävissä myös julkisrahoitteisen ydinjätetutkimuksen piirissä kerätyt aineistot (Harmaajärvi ym. 1998, Kankaanpää ym. 1999). Kuluttajien näkemyksiä ja arvioita heidän omasta käyttäytymisestään on kerätty myös ryhmähaastattelussa

(Koskinen ym. 1998). Haastatteluilta on täydennetty aikaisempia kyselytutkimuksia (kts. luku 8.5.2), joista puuttuivat erilaiset arkielämään liittyvät tilannesidonnaiset tekijät, jotka vaikuttavat keskeisesti kuluttajien tapaan huomioida riskejä.

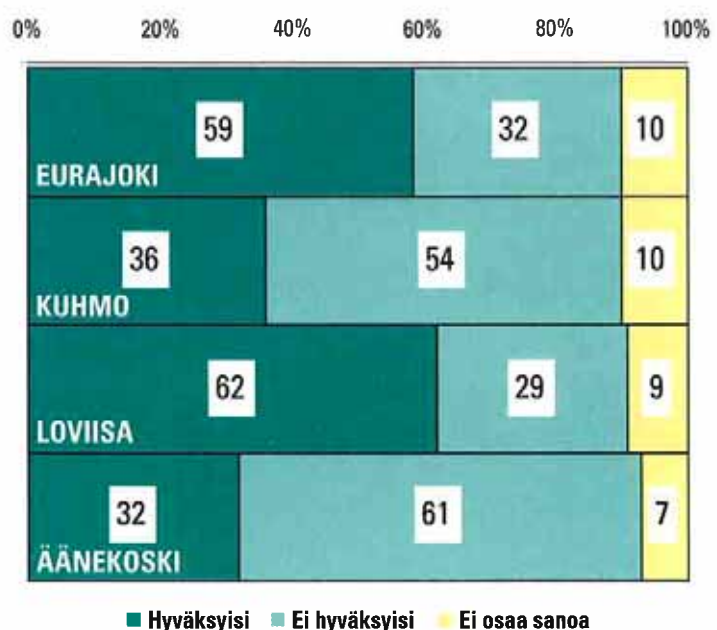
Tuoreiden aineistojen lisäksi vaihtoehtoisten sijoituspaikkakuntien asukkaiden käsityksiä loppusijoituksesta on jo aiemmin selvitetty Kurjen (1995) suorittamassa mielipidekyselyssä, jonka aineistoa on käytetty hyväksi myös Litmasen (1996a, 1996b) tekemissä tulkinnoissa. Tampereen yliopisto ja Yhdyskuntatutkimus Oy ovat suorittaneet pitkäaikaista seurantaan mielipiteiden kehittymisestä (Kiljunen 1998). Eri aineistoihin liittyviä epävarmuuksia on käsitelty kohdassa 8.5.2.

Loppusijoituksen ja käytetyn ydinpoltoaineen kuljetusten turvallisuuteen liittyvät ristiriitaiset käsitykset, pelot ja

huolet samoin kuin hankkeeseen liittyvät positiiviset odotukset ilmenevät sinänsä hyvin jo lehtien yleisönosastokirjoituksista (ks. esim. Pirttikoski 1996, Pasanen 1998). Käytettävissä olleista haastattelu- ja kyselytutkimuksista on pyritty analysoimaan näiden käsitysten taustoja.

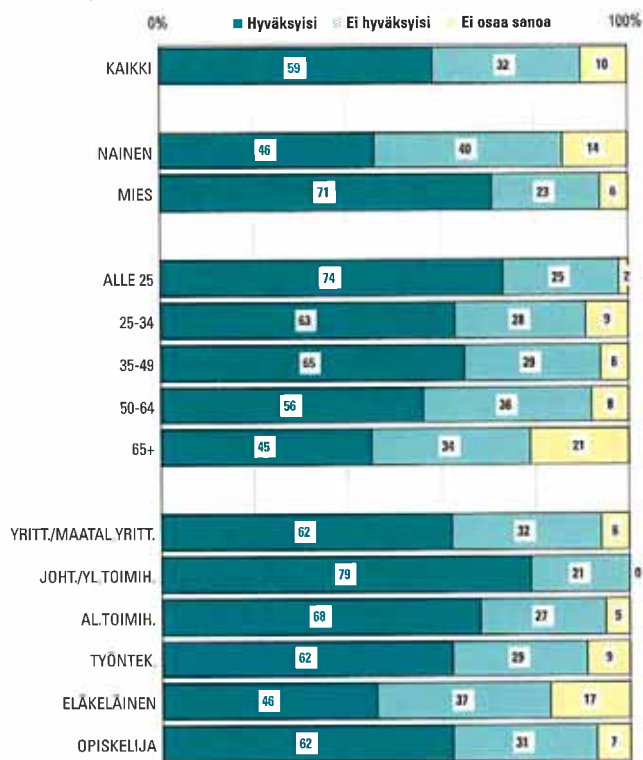
Vaihtoehtoisissa sijaintikunnissa jotkut asukkaat arvioivat loppusijoitukseen liittyvän riskejä, joita aiheuttaisivat mm. sabotaasit, kallioperän olosuhteiden muutokset, riittämätön loppusijoitukseen ja sen turvallisuuteen liittyvä tutkimus. Lisäksi loppusijoituspäätöksen pelätään tuovan mukanaan myös ulkomaiset ydinjätteet loppusijoituspaikkakunnalle. Jotkut toiset taas arvioivat, ettei turvallisuus olisi ongelma. Voimalaitospaikkakunnilla loppusijoitusta pidetään osana ydinvoimateollista kokonaisuutta ja voimalaitoksen turvalliseen toimintaan

Kuva 8-34. Loppusijoituksen hyväksyttävyys ehdokaskunnissa. Vastattu kysymys taulukon otsikkona. Esitetty kysymys oli: "Mikäli tutkimukset ja viranomaisten turvallisuusarvio osoittaisivat oman asuinkuntanne turvalliseksi ydinjätteiden loppusijoituspaikaksi, hyväksyisittekö Suomessa syntyneiden ydinjätteiden sijoituksen kotikuntanne alueelle?"

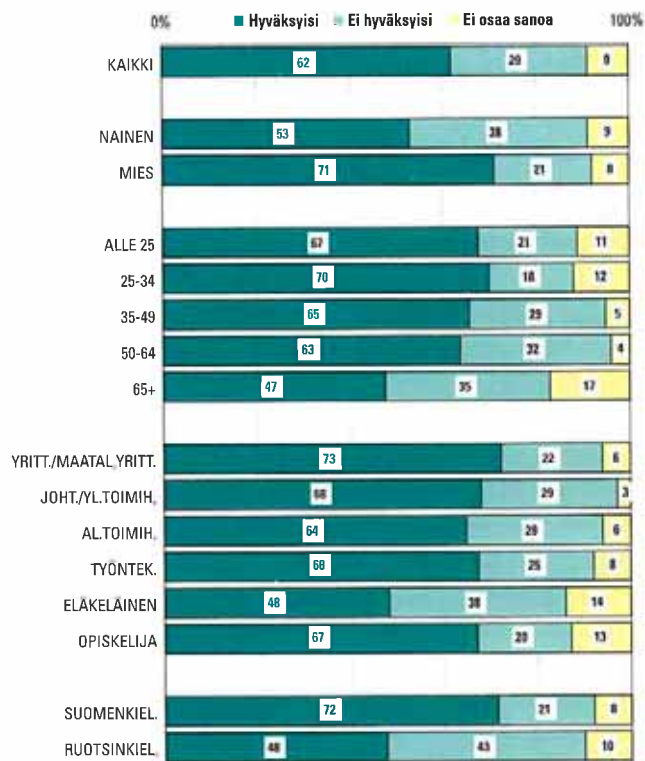


Kuva 8-35a-d. Loppusijoituksen hyväksyttävyyden kunnissa vastaajien sukupuolen, iän ja ammatin mukaisesti ryhmiteltynä. Esitetty kysymys oli: "Mikäli tutkimukset ja viranomaisten turvallisuusarvio osoittaisivat oman asuinkuntanne turvalliseksi ydinjätteiden loppusijoituspaikaksi, hyväksyisittekö Suomessa syntyneiden ydinjätteiden sijoituksen kotikuntanne alueelle?"

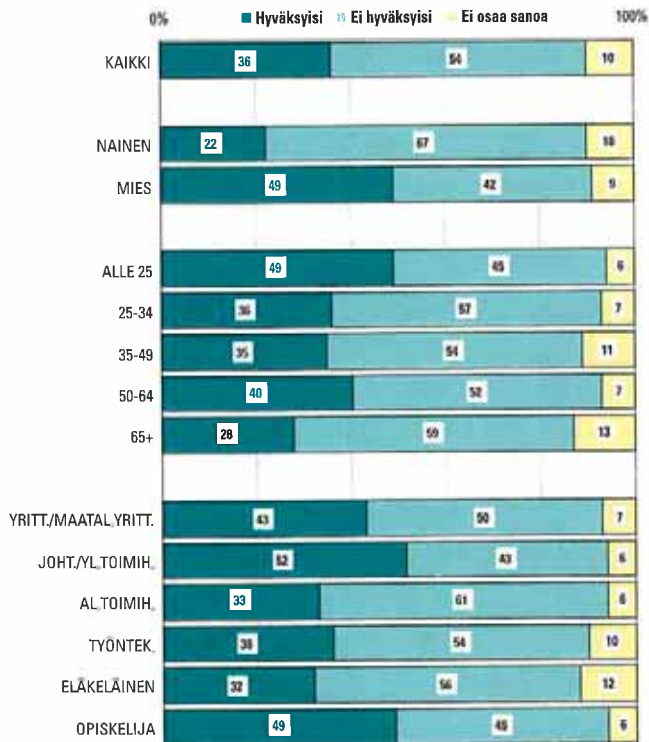
Eurajoki



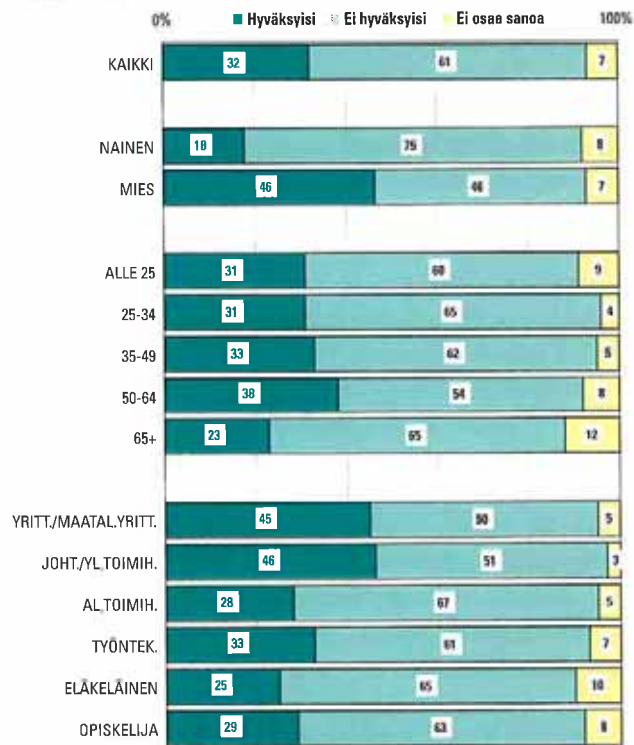
Loviisa



Kuhmo



Äänekoski



on totuttu. Loppusijoituslaitos ei olisi altis samanlaisille riskeille kuin välivarastointi ja siksi lisääisi yleistä turvallisuutta. (Leskinen ym. 1997, Pasanen 1998, Viinikainen 1998).

Valtakunnallisesti osa kansalaisista liittyy loppusijoitukseen terveysriskejä, joiden mahdolliset vaikutukset ilmenisivät pitkän ajan päästä. Toisaalta ydinteknologiaan luotetaan, koska alan katsotaan Suomessa olevan hyvin hoidettua ja valvottua. Loppusijoituksen uskotaankin yleensä olevan turvallista normaalitilanteessa, mutta poikkeuksellisten tapahtumien ja mahdollisten tulevien muutosten riskejä pelätään. Tällaisina pidetään mm. sellaisia harvinaisia tilanteita kuten maanjäristykset, atomisota, jääkausi samoin kuin tilanteita, joissa eri ihmisryhmät terrorisoivat kanssaihmissään. Tosin tällaisten erikoistilanteiden toteutumista pidetään Suomessa epätodennäköisenä. Riskejä aiheutuisi kuitenkin myös inhimillisistä erehdyksistä (Koskinen ym. 1998).

Yhtenä huolena on pidetty myös loppusijoituksen arvioitua peruuttamattomuutta. Monien kansalaisten mielestä loppusijoitus tulisi hoitaa siten, että tilat olisivat tarvittaessa tai haluttaessa avattavissa ja polttoaine palautettavissa maan pinnalle. Vaikka Posiva katsookin tämän olevan mahdollista kaikissa vaiheissa (Saario & Raiko 1999), aiemmissa Posivan raporteissa peruuttamisen mahdollisuutta ei ole juuri käsitelty.

Kuljetuksiin liittyvät ristiriitaiset käsitykset ovat samankaltaisia riippumatta arvioijan suhteesta sijaintipaikkakuntaan. Jotkut uskovat kuljetusten lisäävän turvallisuusriskiä, koska kuljetusten arvioidaan olevan alttiita sabotasille, inhimillisille erehdyksille ja maantienonnettomuuksille, vaikka itse tekniikka olisi turvallista.

Joidenkin mielestä ydinjätteen kuljetamisesta ja kuljetusten sujuvuudesta on kuitenkin jo runsaasti kokemusta. Suurten kaupunkien halki rautateillä ja maanteilla kuljetetaan jatkuvasti myös muita vaarallisia aineita. Kuljetusten turvallisuuden luotetaan, etenkin kun tiedetään, että julkisuuden paineessa kuljetukset jouduttaisiin suorittamaan erittäin huolellisesti.

Eräiden kansalaisten mielestä ydinteknologia (mukaanlukien ydinjätteen käsittely ja loppusijoitus) eroaa luonteeltaan täysin muusta teollisuudesta. Ydinteknologia ajatellaan tuntemattomaksi, ei-kontrolloitavissa olevaksi alaksi, jonka toiminnan mahdollisiin seurauksiin kansalainen ei toimillaan voi vaikuttaa ja jonka kaikkia riskejä asiantuntijakaan eivät osaa ennakoida tai nämä riskit eivät ole verrattavissa tunnettuihin riskeihin. Ydinteknologiaan liitetään tällöin usein myös katastrofin mahdollisuus (Koskinen ym. 1998).

Joidenkin kansalaisten mielestä ydinteknologia on yksi teknologia muiden joukossa. Hyvin hoidettuna se on heidän mielestään suhteellisen puhdas ja tarjoaa monia etuja. Tällöin myös ydinteknologian riskit arvioidaan vain vähäiseksi lisäksi muiden riskien joukkoon. Nykyistä teknologiaa pidetään turvallisena kehittyneissä yhteiskunnissa ja erityisesti Suomessa (Koskinen ym. 1998).

Paikallisesti loppusijoitukseen liittyy asuinkuntaa koskevia huolia. Joidenkin käsitysten mukaan loppusijoitus lisääisi paikkakunnan tunnettua, toiset taas korostavat loppusijoituksen tuomaa negatiivista leimaa (Leskinen ym. 1997, Pasanen 1998, Viinikainen 1998).

Voimalaitospaikkakunnilla tunnettuuden ei välttämättä arvioida muuttuvan, koska loppusijoituslaitos olisi vain osa jo käynnissä olevaa ydinteknistä

toimintaa. Tunnettuus voisi toisaalta kuitenkin lisääntyä, koska hanke olisi ainutlaatuinen ja jätteistä huolehtiminen olisi huomionarvoinen vastuunottamisen ja ympäristösuojelun asia.

Voimalaitospaikkakuntien ulkopuolella kunnan arvioidaan voivan leimautua loppusijoitukseen liitettävien negatiivisten mielikuvien vuoksi. Hankkeen vuoksi paikkakunnasta tulisi "jätekeskus". Tällainen mielikuva olisi ristiriidassa nykyisten toimintojen kanssa: Kuhmossa ristiriidassa olisi kunnan erämaa-imago. Äänekoskella hankkeen arvioidaan hidastavan kunnan pyrkimystä irrottautua aiemmista teollisuuden päästöihin liittyvistä mielikuvarasitteista.

Tunnettuus- tai leimautumisvaikutusten arvioidaan kohdistuvan lähinnä maataloustuotantoon, matkailuun ja muuhun yritystoimintaan sekä väestön sijoittumiseen ja kiinteistöjen arvoihin. Vaikutukset nähdään siis sekä edullisina että haitallisina.

Loppusijoitushankkeen yleistä hyväksyttävyyttä tutkimuspaikkakuntien asukkaiden keskuudessa selvitettiin vuoden 1999 alussa suoritetulla mielipidekyselyllä, jonka otos oli yli kymmenen prosenttia kunkin kunnan asukasluvusta. Kyselyn suoritti Suomen Gallup Oy. Otosta voidaan pitää kuntien asukkaiden nykyistä mielipidekaumaa edustavana. Kysely tehtiin puhelimitse. Vastaajia pyydettiin ottamaan kantaa kysymykseen: "Mikäli tutkimukset ja viranomaisien turvallisuusarvio osoittaisivat oman asuinkuntanne turvalliseksi ydinjätteen loppusijoituspaikaksi, hyväksyisittekö Suomessa syntyneiden ydinjätteiden sijoituksen kuntanne alueelle?". Vastausvaihtoehdot olivat "kyllä" tai "ei", muut vastaukset merkittiin luokkaan "ei osaa sanoa". Yhteenveto kyselyn tuloksista on esitetty kuvissa 8-34 ja 8-35a-d.

Kyselyn perusteella enemmistö Eura-joen ja Loviisan asukkaista olisi valmis hyväksymään laitoksen. Kuhmossa ja Äänekoskella enemmistö vastustaa laitoksen rakentamista kunnan alueelle. Kantaa ottamattomien osuus oli kaikissa kunnissa verrattain pieni. Samanlaisia tuloksia on saatu myös suomalaisten asenteita selvittäneessä tutkimuksessa (Kiljunen 1998) ja kuntien nykyisiä imagoja selvittäneessä kyselyssä (Ala-Lipasti ym. 1999).

Kaikissa kunnissa naiset suhtautuvat hankkeeseen miehiä kielteisemmin. Sukupuolten välinen ero oli pienin Loviisassa. Samanlainen mielipiteiden jakautuminen sukupuolen mukaan ilmenee myös ydinvoimaan suhtautumisessa (Kiljunen 1998). Yksi selitys saattaisi Paavolan & Eräsen (1999) esittelemän mallin mukaisesti olla asenteiden perustana olevien kognitiivisten, emotionaalisten ja toiminnallisten funktionaalisten osatekijöiden erilainen painottuminen eri ihmisillä ja ryhmillä. Taustalla olisi mahdollisesti miesten suurempi luottamus teknisiin järjestelmiin.

Kuhmossa negatiiviset mielipiteet korreloivat myös vastaajan iän kanssa: alle 25-vuotiaista olisi lähes puolet valmiit hyväksymään laitoksen, vaikka kaikkien asukkaiden ryhmän enemmistö on laitosta vastaan. Selitys saattaa olla nuorten huoli kunnan elinvoimaisuuden säilymisestä ja pyrkimys hankkeen positiivisten hyötyjen painottamiseen.

Yhteiskuntatieteen näkökulmia

Ydinvoimateollisuudessa ydinjätehuoltoa on pidetty ensisijaisesti teknis-taloudellisena ongelmana, joka tulisi ratkaista asiantuntijatiedon perusteella. Monet kansalaiset suhtautuvat kuitenkin epäillen tai kielteisesti ydinjäte-

huollon ratkaisuihin vedoten mm. jätteiden vaarallisuuteen. Samalla he usein asettavat ydinvoimateollisuuden asiantuntijuuden kyseenalaiseksi. Näkemysten eroja voidaan selittää erilaisilla tietoa ja tiedettä koskevilla käsityksillä. Litmanen (1994, 1996a, 1996b, Lidskog & Litmanen 1997) on osoittanut ristiriidan ilmenevän jo ongelman määrittelyssä. Ydinvoimateollisuus pyrki pitämään keskustelun teknisen asiantuntemuksen piirissä, kun taas paikallinen väestö piti tällaista määrittelyä suppeana. Seuraavassa esitettävät tulokset perustuvat pitkälti Kantolan (1999) raporttiin, jossa esitetään yhteiskuntatieteen näkökulmia ydinjätokeskusteluun.

Asiantuntijoiden arviointi ja kansalaisten havainnointi ovat kaksi eri tapaa painottaa asioita, määritellä tilanteita ja jäsentää kokonaisuuksia. Loppusijoituksen asiantuntijat perustavat näkemyksensä tekniseen tietoon sekä käsitykseen, että loppusijoituksen riskit ja seuraukset ovat tieteellisin menetelmin objektiivisesti arvioitavissa. Kansalaisten näkökulmasta tieto muodostuu ja saa merkityksen vasta julkisen keskustelun kautta tapahtuvassa käsitteellistämisessä. Käsitteellistämiseen vaikuttavat yhtäältä kansalaisten omat arvot, uskomukset ja asenteet ja toisaalta julkisen keskustelun osapuolet ja keskustelukanavat.

Tekniikan asiantuntijoille riski on tarkasti määritelty matemaattinen suure, joka kuvaa seurausta ja sen todennäköisyyttä. Tällainen määritelmä mahdollistaa hyvinkin erilaisten teknisten vaihtoehtojen keskinäisen vertailun. Kansalaisen tapa hahmottaa riskiä on erilainen. Arkikeskustelussa riski-sanalla tarkoitetaan suurin piirtein samaa kuin "vaara" tai "uhka"; tosin se yleensä liitetään tilanteisiin, joissa on kysymys päätöksistä tai valinnoista. Kansalaisten riskikäsitystä kuvaavat

esimerkiksi YVA-palautteiden ilmaukset "pitkän aikavälin riskit vaikeasti selvitettävissä ja ymmärrettävissä", "loppusijoitus perustuu olettamuksiin joihin liittyy epävarmuuksia", "ei kokemusta loppusijoituksesta", "ei tiedetä varmasti seurauksia" (Leskinen ym. 1997, Pasanen 1998).

Tekniikan asiantuntijuuskäsite perustuu tiedonkäsitykseen, jonka mukaan on olemassa objektiivisia faktoja, jotka vain on löydettävä. Kansalaiset taas ovat korostaneet oikeuttaan omiin käsityksiinsä "tosiasioista" riippumatta: "jos henkilö pelkää niin hän pelkää ja koettu pelko on todellista" (Kivinen & Turunen 1999). Ydinjätteitä koskevissa asioissa hyväksytään melko yleisesti se, että ihmisten käsitykset ovat merkittäviä riippumatta siitä, ovatko ne jossakin objektiivisessa mielessä perusteltuja vai eivät. Poliittisesti valituille elimille (kunnanvaltuustot, eduskunta) on jätetty asiassa suuri päätösvalta, joten kansalaisten mielipide korostuu myös tätä kautta. Kysymys on tällöin ns. konstruktionistisen näkökulman hyväksymisestä.

Sosiologian näkökulmasta keskustelussa on kysymys myös modernin ja postmodernin näkökulman erosta: valistus-henkinen moderni käsitys puoltaa asiantuntijuutta, kun taas postmoderni käsitys painottaa tieteellistä relativismia ja eri käsitysten tasavertaisuutta.

Keskustelu asiantuntijavallan suhteesta kansalaisyhteiskuntaan törmää riskikäsityksen ongelmallisuuteen. Niklas Luhmannin mielestä teknisten asiantuntijoiden käyttämä riskikäsite on konstruktio, johon teknis-taloudelliset asiantuntijat pyrkivät tiivistämään tulevaisuuden epävarmuudesta ja tuntemattomuudesta aiheutuvat uhat. Muut yhteiskunnan "alajärjestelmät" eivät kuitenkaan ole valmiita hyväksymään teknis-taloudellisen alajärjes-

telmän riskikäsitteen totaalisuutta, mikä käytännössä on johtanut kommunikaatiokatkokseen eri alajärjestelmien välillä ja siten yhteiskunnallisiin ristiriitatilanteihin.

Ulrich Beck katsoo nykyisen yhteiskunnan eroavan radikaalisti aiemmista yhteiskunnista juuri siksi, että yhteiskunnat ovat yhä riippuvaisempia riskejä sisältävistä järjestelmistä, joiden hallintaan liittyvä tieto on vain harvojen asiantuntijoiden käsissä. Beckin mielestä tällainen riskiyhteiskunta kulminoituu ydinvoimassa. Toisaalta vastaväitteenä voi esittää, että vaarat eivät ole lisääntyneet, vaan tietoisuus vaaroista ja mahdollisuudet välttää niitä (Kantola 1999, Sjöberg 1998). Zygmunt Baumanin mukaan teknisiä valintoja ei enää voida paeta: jos jätetään käyttämättä jokin nykyisen tekniikan sallima mahdollisuus, on arvioitava, mitä tästä "nollavaihtoehdosta" seuraa (ks. esim. Lahti 1998).

Ristiriitaisuudet käsitysten välillä syntyvät siis erityisesti tietoa ja tiedon tuottajia kohtaan tunnetusta luottamuksesta tai epäluulosta. Riskiyhteiskunnassa ydinteknologiaan liittyvä tieto – erityisesti turvallisuutta koskeva – keskittyy harvoille asiantuntijoille. Kansalaiset toteavat usein, että ainoita tiedon tuottajia ovat voimayhtiöt ja hankkeen aktiiviset vastustajat, joten tällaisten intressiryhmien tuottama tieto on väistämättä yksipuolista ja asenteellista. Ydinteknologiaa koskevaa tietoa pidetään lisäksi vaikeasti ymmärrettävänä. Myös kiinnostuksen puute on ollut tiedon jakamisen esteenä.

Kansalaisten näkemyseroja selittävät myös tietojen, tunteiden ja motivaation ja tekojen väliset suhteet (Paavola 1999). Positiiviset tai negatiiviset tuntemukset loppusijoitusta kohtaan vaikuttavat siihen, miten tarjottua tietoa käytetään ja miten motivoituneita

ollaan toimimaan hankkeen puolesta tai sitä vastaan. Näin selittyvät myös loppusijoituslaitosta koskevat kunta-laisten erilaiset asenteet. Vaikka pystyttäisiin perustelemaan riskien hyväksyttävyys tiedollisella tasolla, saatetaan törmätä tunnetasoon. Ajatus loppusijoituksesta on epämiellyttävä vankasta asiatiedosta huolimatta. Toisaalta voi tapahtua myös päinvastoin: loppusijoitus hyväksytään, vaikka omat tiedot eivät riitä hyväksyttävyyden arviointiin.

Havaintoja ja tutkimustuloksia

Systemaattista suomalaista tai ulkomaista tutkimusta loppusijoituksen vaikutuksesta kunnan tunnettuuteen tai kunnan leimautumiseen ei ole saatavissa (Koskinen ym. 1998). Selvitettäessä vaihtoehtojen loppusijoituslaitospaikkakuntien nykyistä tunnettuutta havaittiin, että kyseiset kunnat tunnetaan huonosti (Ala-Lipasti ym. 1999, Kankaanpää ym. 1999). Eurajoen yleinen tunnettuus ja tunnettuus voimalaitospaikkakuntana on heikko. Loviisan yleinen tunnettuus on parempi kuin Eurajoen ja Loviisa tunnetaan nimenomaan ydinvoimalaitoksistaan. Selvitykset osoittavat, että niin tunnettuus kuin leimautuminen edellyttäisivät useita eri osapuolia ja toimenpiteitä. Kunta itse on yksi ratkaisevista toiminnoista. Hankkeen vaikutuksen kannalta myös julkisella keskustelulla sekä muualla tapahtuvilla, alaan liittyvillä tapahtumilla (esimerkiksi voimaloiden toimintahäiriöt) olisi merkitystä. Kaikkien näiden tekijöiden huomioiminen vaikutusten arvioinnissa olisi käytännössä mahdotonta.

Tutkimustulokset ja empiiriset havainnot ovat osittain ristiriitaisia. Kyselytutkimusten perusteella voitaisiin arvioida, että loppusijoituslaitos vaikuttaisi erityisesti kuluttajiin ja joihinkin kuluttajien valintoihin, kuten matka-

kohteen ja asuinpaikan valintaan sekä elintarvikeostoihin (Ala-Lipasti ym. 1999, Åberg & Viinikainen 1998). Loppusijoituslaitos leimaisi kielteisesti sijaintipaikkakuntansa ja mielikuvat näkyisi kuluttajien valinnoissa. Kyselytutkimusten vastauksissa heijastuu myös vastaajan suhtautuminen ydinvoimaan (Ala-Lipasti ym. 1999).

Kuluttajatutkimuskeskuksen (Koskinen ym. 1998) arvion mukaan kuluttajat ja yrittäjät eivät käyttäydy todellisessa valinta- ja päätöksentekotilanteessa mielikuvakyselyssä ilmoittamiensa kannanottojen mukaan. Teollisuuspaikkakuntien elintarvikkeiden meeningin tai matkailupalveluiden käytön vähentymisestä ei ole näyttöä.

Eurajoen ja Loviisan kiinteistöjen hintakehitys on noudattanut yleistä hintakehitystä (Ridell & Raak 1997, 1998b). Asuntojen ja loma-asuntojen hintoja alentaa mikä tahansa asunnon välittömässä läheisyydessä sijaitseva teollisuuslaitos. Muualla hinnat eivät tästä syystä alene, vaan saattavat jopa kohoata. Muihin tuotteisiin ja yritystöiminnan yleisiin edellytyksiin kuluttajien näkemykset eivät vaikuttaisi.

Haastattelut osoittavat, että kuluttajat luottavat suomalaisen elintarvikealan laadunvarmistukseen sekä viranomaisvalvontaan (Koskinen ym. 1998). Kuluttajat pitävät matkakohteen valintaa itsessään niin monimutkaisena prosessina, että he eivät ole halukkaita kuormittamaan päätöksentekoa riskikartoituslisällä. Matkustukseen katsotaan yleensäkin liittyvän hyväksyttynä elementtinä normaaliarkea korkeampi riskitaso. Kuluttajat käyttävät matkakohteen hylkäämisen perusteena rikollisuutta, mellakoita ja luonnonkatastrofeja. Tähän perustuen voidaan arvioida, että matkailijat tulisivat paikkakunnalle loppusijoituslaitoksesta huolimatta.

Periaatteessa on mahdollista, että vapaa-ajan asunnon hankintaa loppusijoituspaikkakunnalta harkitsevat matkailijat voisivat reagoida laitoksen rakentamiseen. Jos he arvelisivat asunnon arvon muuttuvan epäedullisesti, he saattaisivat pidättäytyä kaupasta. Erämaamatkailijat ja maatilalomailijat saattaisivat jättää matkustamatta loppusijoituspaikkakunnalle, jos he arvelisivat paikkakunnan puhtauden ja luonnonolojen muuttuneen. Jotta matkailijat alkaisivat karttaa loppusijoituspaikkakuntaa, se edellyttäisi kuitenkin, että matkakohteet (esim. mökit, maatilat) sijaitsisivat loppusijoitusalueen välittömässä läheisyydessä. Kuluttajista noin joka kymmenes (Koskinen ym. 1998) voisi jättää tulematta loppusijoituspaikkakunnalle, koska suhtautuminen ydinvoimaan ja loppusijoitukseen leimaa kaikkea käyttäytymistä. Näin tapahtuisi, jos kielteinen suhtautuminen ei jäisi vain asennetasolle.

Koska kunnan leimautumisen mahdollisuus voidaan liittää yrittäjän näkökulmasta vain elintarviketuotantoon, matkailupalveluihin tai loma-asuntojen vuokraustoimintaan tietyin ehdoin, valtaosa yrityksistä jatkaisi toimintaansa entisellään loppusijoituslaitoksesta riippumatta. Päätöksenteko ja siihen vaikuttavat tekijät vaihtelevat toimialoittain siten, että matkailuala perustaa arvionsa kuluttajien mahdollisiin reaktioihin ja elintarvikeala puolestaan luottaa laadunvarmistukseen ja testeihin (Koskinen ym. 1998).

Ristiriitaisia käsityksiä voidaan selittää asenteiden eroilla. Muut kuin paikkakuntalaiset tarkastelevat loppusijoitusratkaisua yleisten ympäristöasenteiden kautta eikä siihen silloin liitetä paikkakuntaakohtaista tietoa. Paikkakuntalaiset tarkastelevat loppusijoitusta paikallisten asenteiden moniulotteisuudesta käsin ja liittävät arvioihinsa paikka-

kohtaista tietoa. Näkemykset eivät muodostu yleisten asenteiden varassa vaan mm. spesifisti luontoon, paikkakunnan talouteen ja hyvinvointiin liittyvillä perusteilla. Näkemyksiin vaikuttavat myös paikkakunnan teollinen perusta, ydinteknologian olemassaolo, yhteisön koko, vauraus ja yhtenäisyys (Koskinen ym. 1998, Viinikainen 1998).

Vaihtoehtoisista sijaintipaikkakunnista Eurajokea luonnehtii jokseenkin myönteinen suhtautuminen hankkeeseen. Asenteiden taustalla vaikuttaa todennäköisesti olemassa oleva voimalaitos ja siitä saadut kokemukset. Eurajoella ei ole järjestäytyntä vastaliikettä, vaikka kuntalaisissa on myös hankkeen vastustajia. Muilla paikkakunnilla tyypillistä on näkemysten monimuotoisuus. Kuhmossa keskusteluun vaikuttavat mm. vähäinen teollinen perusta ja suhteellisen pitkään jatkunut korkea työttömyys. Loppusijoituksen vastustajat ovat järjestäytyneet Romuvaara-liikkeeksi ja kannattajat Mahdollisuuksien Kuhmo -yhdistykseksi. Loviisassa kaksikielisyys on antanut kaikupohjan laitosta vastaan ja laitoksen puolesta käydylle mielipiteenvaihdolle. Loppusijoituksen vastustajat ovat järjestäytyneet Loviisa-liikkeeksi ja kannattajat Loviisan Puolesta -yhdistykseksi. Ydinvoimalaitokset ja niistä saadut kokemukset sekä kaupungin hidas toipuminen lamasta vaikuttavat keskustelujen taustalla. Äänekoskella keskusteluun vaikuttaa kaupungin koko ja vauraus sekä kyky toipua 1990-luvun lamasta ja vahva teollinen perusta. Loppusijoituksen vastustajat ovat järjestäytyneet Kivetty-liikkeeksi. Loppusijoitusta kannattavaa ryhmää ei muodostunut. (Koskinen ym. 1998, Viinikainen 1998).

Vaikka ydinjätteisiin kohdistuvat ristiriidat osittain liittyvät yleisiin yhteiskunnallisiin kiistakysymyksiin ja joissakin tapauksissa jopa symboloivat

näitä, ristiriidat voivat ajan myötä poistua tai lievetä. Ponnikkaan (1999) kunnallisten vaikuttajien keskuudessa tämän kyselytutkimuksen mukaan ristiriitojen vaikutus jäisi Eurajoella ja Äänekoskella vähäisemmäksi kuin Loviisassa ja Kuhmossa. Paavolan & Eräsen (1999) ja Lahden (1998) mukaan avainasemassa ovat kansalaisten näkemykset yhteisönsä – tässä tapauksessa kunnan – kyvystä pitää huolta asukkaiden hyvinvoinnista ja yleinen luottamus tähän kykyyn.

Yleisenä lähtökohtana pelkojen, huolten ja ristiriitojen aiheuttamien negatiivisten vaikutusten vähentämiselle on erilaisten näkökulmien olemassaolon myöntäminen ja eri osapuolten välisen vuorovaikutuksen jatkaminen tältä pohjalta. Tekniset asiantuntijat ovat pyrkineet tarjoamaan omaa asiantuntijuuttaan kansalaisten käyttöön. Monipuolisen ja laadukkaan lopputuloksen kannalta on tärkeää sekä hanketta vastustavien että sitä puoltavien tahojen avoin vuoropuhelu.

Joidenkin näkemysten mukaan toiminnan harjoittajan tai valtion tulisi korvata hankkeesta mahdollisesti aiheutuvat sosiaaliset haitat jossakin muodossa. Tässä asiassa on vedottu eräissä maissa kaavailuihin kompensatiomenetelmiin.

8.5.6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Loppusijoituslaitokseen liittyvien sosiaalisten vaikutusten arviointiin sisältyy runsaasti sekä metodisia että tiedollisia epävarmuuksia. Kansalaisten käsitykset ja kokemukset loppusijoituksesta ovat hyvin erilaisia ja osittain keskenään ristiriitaisia. Moninaiset näkemykset liittyvät mm. hankkeen ympäristövaikutuksiin ja tarjolla oleviin toteutusvaihtoehtoihin. Näkemykset edustavat kuitenkin kuntien nykyis-

ten asukkaiden käsityksiä, eivätkä sinänsä kerro, millaisiksi koetut vaikutukset vuosikymmenien kuluessa muodostuisivat. Jotkut hankkeen vaikutuksista ovat suoria eli työpaikkojen ja investointien aikaansaamia tai fyysisen rakentamisen kautta syntyviä. Näihin muutoksiin voi sisältyä myös epäsuoria vaikutuksia, jotka ovat yhteydessä hankkeeseen liittyviin mielikuviin. Koska käytetyn polttoaineen loppusijoitushankkeista ei toistaiseksi ole kokemuksia sen paremmin Suomessa kuin muuallakaan, analogiat ovat puutteellisia. Arvioinnissa on siksi hyväksyttävä moninaisten näkökulmien, näkemysten ja epävarmuuksien olemassaolo.

Paikallisesti eniten keskustelua ja kiinnostusta herättävät toisaalta hankkeen positiiviset vaikutukset (mm. vaikutukset työllisyyteen ja yritystoimintaan, väestökehitykseen, kuntatalouteen ja taloudellisen toiminnan yleisiin edellytyksiin) ja toisaalta hankkeeseen liitetyt negatiiviset mielikuvat. Yleisesti nousevat esiin huolet hankkeen turvallisuudesta ja sen vaikutuksista terveyteen. Loviisassa mielipiteet hankkeen puolesta ja sitä vastaan painottuvat hieman myös kielen mukaan: ruotsinkielisten keskuudessa hankkeen vastustaminen on yleisempää kuin suomenkielisten keskuudessa. Vaikutusten odotettua suuruutta ja merkittävyyttä asukasnäkökulmasta arvioituna on tarkasteltu taulukossa 8-19.

Sekä paikkakunnilla että yleisessä keskustelussa toteutusvaihtoehtoja arvioidaan loppusijoitusratkaisuun liittyvän turvallisuuden ja lopullisuuden perusteella. Laitoksen suunnittelu ja suunnittelun valvonta sekä täydellinen vapautuminen jälkivalvonnasta takaisivat turvallisuuden sekä normaali- että poikkeusoloissa. Yhteiskunnalliset poikkeustilanteet merkitsisivät riskiä, jos maassamme olisi päädytty välivarastoinnin jatkamiseen. Käytetyn polttoaineen kuljetuksiin liittyvän valvonnan ja julkisuuden arvioidaan takaavan kuljetus-

ten turvallisuuden, vaikka toisaalta niiden toteutukseen arvioidaan liittyvän inhimillisten erehdysten mahdollisuus. Ratkaisun väitettyyn lopullisuuteen ja valvomattomuuteen arvioidaan liittyvän epävarmuuksia. Myös kokemuksen puutteen arvioidaan vähentävän ratkaisun turvallisuutta.

Eurajoella ja Loviisassa vaikutuksia vertaillaan nykyisten voimalaitosten vaikutuksiin. Asukkaiden arvioissa loppusijoituslaitoksen vaikutukset eivät poikkea voimalaitosten vaikutuksista. Osa asukkaista arvioi kuitenkin laitokset luonteeltaan erilaisiksi: loppusijoitukseen liitetään lopullisuus ja pysyvyys, kun taas voimalaitosten toimintaa pidetään väliaikaisena. Kuhmossa hankkeen vaikutuksille ei löydy vertailukohtaa, koska kunnassa ei ennestään ole suurteollisuutta. Äänekoskella hankkeen vaikutukset suhteutetaan nykyiseen metsä- ja puunjalostusteollisuuteen.

Kuntalaisten näkemyksiin vaikuttavat ydinvoimateknologian tutuus tai vieraus, työllisyystilanne kunnassa, yleinen kehitys (kuntatalous, väestö), aluepoliittiset näkökohdat, ydinjätteiden yhteensopivuus paikkakunnan kulttuurin, luonteen ja tuotannollisen perustan kanssa. Hankkeen työpaikkojen ja ostojen kautta syntyvät työllisyys-, väestö- ja kuntatalousvaikutukset suhteutuvat paikkakuntien nykytilanteeseen, historiaan ja kehitysennusteisiin.

Kaikilla paikkakunnilla asukkaat pitävät tärkeinä hankkeesta koituvia verotuloja. Eurajoella, Kuhmossa ja Loviisassa pidetään uusia työpaikkoja tärkeinä, mutta niiden arvioidaan kohdistuvan sijaintikuntaa laajemmalle alueelle.

Työllisyysvaikutukset rakentamisen aikana olisivat pienimmät Eurajoella ja suurimmat Kuhmossa. Loviisassa ja

Äänekoskella vaikutukset olisivat määrältään samansuuruisia. Suhteutettuna työvoiman määrään rakentamisen ja toiminnan aikana vaikutukset olisivat suurimmat Kuhmossa ja vähäisimmät Äänekoskella. Loviisan vaikutusalueelle suuntautuisi suurimmat työllisyysvaikutukset. Eurajoen ja Äänekosken vaikutusalueilla työllisyysvaikutus olisi samansuuruinen suhteutettuna työvoiman määrään. Maakuntatasolla työllisyysvaikutukset olisivat rakentamisen ja toiminnan aikana suurimmat Kuhmossa.

Väestövaikutukset eivät missään vaihtoehtoista sijantikunnista olisi suuria suhteutettuna nykyiseen väestömäärään, mikä tarkoittaisi muista syistä tapahtuvan väestön vähenemisen hidastumista tai pysähtymistä muutamaksi vuodeksi. Suurimmat vaikutukset määrältään kohdistuisivat Kuhmoon ja pienimmät Eurajoelle. Loviisassa ja Äänekoskella vaikutukset olisivat samansuuruisia.

Väestölisäys lisäisi paikkakunnilla jonkin verran asuntojen kysyntää, mikä voisi edelleen näkyä vanhojen asuntojen ja yksityisten omistamien asunto-tonttien tilapäisenä hintojen nousuna sekä asuntotuotannon vilkastumisena. Muille kiinteistömarkkinoille laitoksen rakentaminen ei vaikuttaisi millään paikkakunnalla.

Työllisyys- ja väestövaikutusten erojen seurauksena kunnallistalouteen kohdistuvat nettovaikutukset vaihtelevat eri sijaintivaihtoehtoisissa. Kunnallisverokertymä olisi Eurajoella pienin, Kuhmossa suurin ja Loviisassa ja Äänekoskella samansuuruinen. Samalla muuttajista aiheutuvat menot olisivat Eurajoella pienimmät ja Kuhmossa suurimmat. Kiinteistö- ja yhteisöverot olisivat kaikilla paikkakunnilla samansuuruiset. Valtionavut lisääntyisivät kaikilla paikkakunnilla loppusijoituslaitoksesta riippumatta johtuen väestökehitysennusteista. Verotulotasausjärjestelmä

leikkaisi kaikilla paikkakunnilla verotulokertymää. Verotulot kasvaisivat eniten Loviisassa, Äänekoskella ja Eurajoella ja vähiten Kuhmossa.

Hankkeeseen liitettävien mielikuvien vaikutuksia arvioidaan kaikilla paikkakunnilla suhteessa nykyiseen tilanteeseen ja elinympäristöön. Eurajoella asukkaiden arvioissa imago-ongelmat eivät juuri tule esiin, koska loppusijoituslaitoksen ei arvioida muuttavan olennaisesti tilannetta nykyisestä. Loviisassa mielikuvien merkitystä arvioidaan samoin perustein kuin Eurajoella, mutta toisaalta arvioidaan, että loppusijoitus voimistaisi ydinvoiman osuutta kuntakuvassa, kun tällä hetkellä mielikuviin katsotaan kuuluvan myös paljon muuta. Tutkimusten mukaan Loviisa kuitenkin tunnetaan juuri ydinvoimalasta.

Kuhmossa hankkeeseen liitettävien mielikuvien arvioidaan vaikuttavan erityisesti luontoon perustuvien elinkeinojen harjoittamiseen. Äänekoskella arvioidaan mielikuvien vaikuttavan kaupungin tunnettuuteen. Selvitysten perusteella Kuhmon yleinen tunnettuus on vaihtoehtoina olevista kunnista paras ja Eurajoen heikoin. Voimalaitospaikkakunnat tunnetaan huonosti ja silloinkin ne tunnetaan nimenomaan ydinvoimastaan.

Loppusijoituslaitos saattaisi vaikuttaa luonto-, erä- ja maatilamatkailuyrittäjiin, koska loppusijoitukseen – usein osana ydinvoimaa – liitettävät mielikuvat voisivat vaikuttaa joidenkin matkailijoiden asenteisiin ja edelleen käyttäytymiseen. Vaihtoehtoisissa sijoituskunnissa tämänkaltaiseen matkailuun erikoistuneita yrityksiä ja niiden työvoimaa on vähän, joten kunnan työllisyyskehityksen kannalta merkitys on vähäinen, vaikka yksittäisille yrityksille merkitys voisikin olla suuri. Tämänkaltaista yritystoimintaa on erityisesti Kuhmossa ja Äänekoskella.

Vaikutuksen odotettu suuruus ja merkittävyys	Turvallisuushuolet ja niiden seuraukset: vaikutukset imagoon, paikan luonteeseen ja viihtyvyyteen	Suorat ja epäsuorat taloudelliset vaikutukset sekä hankkeen merkitys kunnan kehitykselle	Suunnittelu- ja päätöksen- tekoprosessia koskevat kysymykset sekä ristiriidat
Eurajoki	pieni	pieni	pieni
Kuhmo	suuri	suuri	suuri
Loviisa	suuri/pieni	suuri/pieni	suuri/pieni
Äänekoski	suuri	pieni	suuri

Taulukko 8-19. Hankkeen vaikutusten merkittävyys eri kunnissa asukasnäkökulmasta arvioituna (Viinikainen 1998).

Loppusijoituslaitos voisi lisäksi selvitusten mukaan vaikuttaa mielikuvien kautta kaikilla paikkakunnilla tai niiden naapurikunnissa luomutuotantoon, maatala- ja torimyyntiin, joiden merkitys vaihtoehtoisilla sijoituspaikkakunnilla on vähäinen verrattuna päämaataloustuotantoon.

Tällä hetkellä eri kuntien asukkaiden käsitykset loppusijoituksesta vaihtelevat varsin selvästi. Loviisassa ja Eurajoella selvä enemmistö olisi mielipidemittausten mukaan valmis hyväksymään loppusijoituslaitoksen kuntaansa, Kuhmossa ja Äänekoskella taas selvä enemmistö vastustaa hanketta. Kaikissa kunnissa miesten ja naisten mielipiteissä on selvä tilastollinen ero siten, että miehet olisivat keskimääräistä valmiimpia hyväksymään loppusijoittamisen omaan kuntaan.

Sosiaaliset vaikutukset ovat riippuvaisia sekä laitoksen toteutustavasta että muutoksista kunnassa ja koko yhteiskunnassa. Sekä kansalaisten että asiantuntijoiden käsitys on, että vaikutuksiin voidaan vaikuttaa eri osapuolten toimenpiteillä. Haluttaessa voidaan vähentää hankkeeseen mahdol-

lisesti liittyvien pelkojen, huolten ja ristiriitojen negatiivisia vaikutuksia kansalaisten elinoloihin. Avainasemassa on toisaalta eri osapuolten välinen vuorovaikutus ja toisaalta luottamus eri osapuolten pyrkimykseen löytää positiivisia ratkaisuja. Vuorovaikutuksen eri osapuolten välillä tulisi olla kumpaankin suuntaan.

Turvallisuutta koskevalta asiantuntijatiedolta odotetaan selkeyttä ja helppoa ymmärrettävyyttä ja tietoa halutaan myös mahdollisista riskitekijöistä sekä onnettomuus- ja häiriötilanteista. Tiedon olisi oltava puolueetonta esimerkiksi tiedeyhteisöjen, tutkimuslaitosten ja tiedotusvälineiden tuottamaa. Tieto pitäisi kohdentaa myös muualle kuin laitoksen sijaintipaikaksi ehdolla oleviin kuntiin.

Laitoksen omistaja voisi myös vaikuttaa sen sosioekonomisiin vaikutuksiin. Tarvittavan työvoiman, aineiden ja palveluiden hankinnassa olisi mahdollisuus suosia paikallisia vaihtoehtoja. Jotkut odottavat myös valtiolta toimia, joilla korvattaisiin laitoksen mahdollisesti aiheuttamia sosiaalisia vaikutuksia.

9. TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Toteuttamatta jättäminen eli ns. nolla-vaihtoehto merkitsisi käytetyn ydinpolttoaineen varastoinnin jatkamista vesialtaissa ydinvoimalaitosten yhteydessä olevissa välivarastoissa Eura-joella ja Loviisassa. Tässä tapauksessa käytetyn ydinpolttoaineen huollon ratkaisu siirtyisi epämääräiseen tulevaisuuteen.

Seuraavassa tarkastellaan loppusijoituslaitoksen toteuttamatta jättämiseen liittyviä ympäristövaikutuksia.

9.1 Radioaktiivisten aineiden päästöt ja niiden vaikutukset

Käytetyn ydinpolttoaineen välivarastojen tarkemmat kuvaukset, varastojen suunnitteluperusteet ja laskennassa käytetyt radioaktiivisten aineiden määrät sekä pitoisuudet ja niiden kulkeutuminen varaston eri osissa ja järjestelmissä samoin kuin varastoille tehty häiriö- ja onnettomuusanalyysit on esitetty Olkiluodon ja Loviisan KPA-varastojen turvallisuusselosteissa. Käytetyn ydinpolttoaineen välivarastoinnin jatkamisen sekä mahdollisten laajennusten ympäristövaikutuksia on käsitelty ydinvoimalaitosten tehonkorotusta varten laadituissa YVA-selostuksissa (TVO 1996 ja IVO 1996).

Olkiluodon ja Loviisan nykyisten käytetyn ydinpolttoaineen välivarastojen aiheuttamat radioaktiivisten aineiden päästöt ovat merkityksellisiä ydinvoimalaitosten jo sinällään vähäisten päästöjen rinnalla. Näin ei myöskään välivarastoinnin jatkaminen tai Olkiluodon ja Loviisan polttoainevarastojen laajentaminen kasvattaisi voimalaitosten radioaktiivisia päästöjä havaittavasti. Mahdolliset kaasumaiset päästöt johdetaan voimalaitoksen piip-

puun tarvittaessa suodatuksen kautta. Radioaktiiviset vedet johdetaan voimalaitoksen aktiivisten vesien käsittelyjärjestelmään.

Normaalin varastokäytön aikana on käytetyn ydinpolttoaineen aiheuttaman väestön kokonaissäteilyannoksen arvioitu olevan korkeintaan 10^{-2} manSv ja se kohdistuu etupäässä varastossa työskenteleviin. Arvio pätee sekä Loviisan että Olkiluodon välivarastoihin.

Loviisan varaston turvallisuusanalyysissä vakavimpana polttoaineen käsittelyonnettomuutena on selvitetty käytettyä polttoainetta täynnä olevan siirtokorin putoaminen ja kaikkien 30 polttoainenipun vaurioituminen. Siirtokorin käsittelyonnettomuudesta aiheutuvista aktiivisuuspäästöistä on arvioitu voimalaitosalueen rajalla olevalle yksilölle koituvia säteilyannoksia. Koko kehon annoksen on arvioitu olevan alle 1×10^{-3} Sv ja kilpirauhasannos hengityksestä 1×10^{-4} Sv.

Olkiluodon KPA-varastossa pahin tilanne turvallisuusanalyysin mukaan syntyisi, jos käytetyn polttoaineen siirtosäiliö putoaisi, kun sitä lasketaan kuormausaltaaseen kannen kiinnitys avattuna. Tässä tapauksessa on oletettu, että kaikki siirtosäiliön 41 polttoainepippua rikkoutuvat, jolloin maksimaaliset yksilöannokset 300 metrin etäisyydellä olisivat koko kehon osalta $4,4 \times 10^{-3}$ Sv ja kilpirauhasannoksen osalta $1,7 \times 10^{-4}$ Sv.

9.2 Välivarastoinnin jatkamisen vaikutukset turvallisuuteen

Käytetyn ydinpolttoaineen välivarastoinnin jatkaminen Olkiluodossa ja Loviisassa sekä tähän mahdollisesti liittyvät varastojen laajentamiset johta-

vat siihen, että laitoksilla varastoidaan enemmän radioaktiivisia aineita kuin nykyisin. Pääosa varastoitavasta käytetystä polttoaineesta on vanhaa, yli viisi vuotta jäähtynyttä polttoainetta. Käytetyn polttoaineen käsittely on turvallisuuden kannalta sitä helpompaa, mitä vanhempaa polttoaine on, sillä ajan myötä polttoaineen lämmöntuotto ja aktiivisuus vähenevät. Yli viisi vuotta vanhan polttoaineen lisääntyvä varastointi laitoksilla ei lähivuosisikymmeninä vaikuta merkittävästi turvallisuustekijöihin eikä onnettomuusriskeihin.

Olenlaisin polttoainenippujen kuntoa heikentävä mekanismi vesiallasvarastoinnissa on polttoainetablettien suoja-kuoren korroosio. Teoreettisten ennusteiden sekä mm. yli 30 vuoden ajalta kerättyjen käyttökokemusten perusteella zirkoniumseoksien suojakuoren korroosio on hyvin vähäistä. Myöskään inconelista ja ruostumattomasta teräksestä valmistettujen polttoainenippujen rakenneosien korroosiolla ei ole merkitystä. Kansainvälisen atomienergiajärjestön koordinoiman tutkimusohjelman loppuraportissa (IAEA 1997a) todetaankin, että zircaloy-suojakuorisen polttoaineen vesiallasvarastointiaika vaikuttaa teknisesti lähes rajattomalta itse polttoaineen kannalta edellyttäen, että allasvesi on kemiallisilta ja muilta ominaisuuksiltaan riittävän hyvänlaatuista ja ettei polttoaine joudu kosketuksiin sopimattomien materiaalien kanssa. Erittäin pitkäaikainen vesiallasvarastointi saattaa kuitenkin edellyttää lisäselvityksiä esimerkiksi korkeapalamisen polttoaineen osalta. Itse vesiallasvarastojen tekninen ja kaupallinen elinikä on todennäköisesti rajoittavampi tekijä kuin polttoaineesta johtuvat ongelmat.

Välivarastoinnin turvallisuuden edellytyksenä on, että varastoista ja polttoaineesta pidetään aktiivisesti huolta. Jos huolenpito syystä tai toisesta päättyisi, varastot olisivat huomattava

9.3 Välivarastoinnin jatkamisen sosiaaliset vaikutukset

Nollavaihtoehdon sosiaalisia vaikutuksia on osin arvioitu jo perusratkaisun vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Työ on kuvattu kohdassa 8.5.2 ”Yleinen lähestymistapa ja käytetyt aineistot”. Tätä koskevia selvityksiä ovat alue- ja kuntatalouteen liittyvät työt, joissa on vertailtu keskenään toisaalta loppusijoituslaitoksen rakentamista kuntaan ja toisaalta tilannetta, että laitosta ei rakennettaisi.

Välivarastoinnin sosiaalisia vaikutuksia on vaikea erottaa ydinvoimaloiden sosiaalisista vaikutuksista niin kauan kuin voimalat ovat käynnissä. Tosin sosiaaliset vaikutukset tuskin muuttuisivat välittömästi voimaloiden käytön päätyttyäkään vaan saattaisivat nousta myöhemmin esille esimerkiksi vesiallasvarastojen vaatiessa parannuksia tai rakenteiden uusimista.

Välivarastoinnin sosiaaliset vaikutukset muodostuisivat osin eri tavalla kuin loppusijoituslaitoksen, koska kyse olisi olemassa olevan toiminnan jatkamisesta nykyisillä voimalaitospaikkakunnilla. Koska välivarastot ovat jo käytössä voimalaitospaikkakunnilla, muutokset ihmisten nykyiseen fyysiseen elinympäristöön jäisivät vähäisiksi. Loppusijoituslaitoksen rakentamatta jättäminen merkitsisi välivarastojen laajentamista ja toiminnan ajallista pitenemistä. Välivarasto ei muuttaisi paikkakuntien nykyisiä yritystoimintaa, väestökehitystä tai kunnallistaloutta koskevia kehityssuhteita. Välivarasto ja sen laajentaminen ei vaikuttaisi myöskään muuhun infrastruktuuriin tai kiinteistöjen arvoihin. Välivarastoon liitettävät käsitykset ja mielikuvat poikkeavat loppusijoituslaitokseen liitettävistä. Elinolojen ja elinkeinotoiminnan kannalta välivarastoa ei pidetä pääsääntöisesti uhkana. Asukkaiden arvioiden mukaan välivarastot eivät vaikuttaisi voimalaitospaikkakunnilla maataloustuotannon menestymiseen tai matkailun harjoittamiseen.

Välivarastoinnin jatkamisella vältettäisiin mahdolliset negatiiviset imago-vaikutukset. Toisaalta esimerkiksi Kuhmossa on esitetty arvioita, että loppusijoituslaitoksen rakentamatta jättäminen Kuhmoon vaikeuttaisi yrittäjien asemaa, heikentäisi maatalouden asemaa ja lisäisi tulonsiirtojen suhteellista osuutta. Nollavaihtoehto jättäisi myös kysymyksen loppusijoituslaitoksen sijoituspaikasta avoimeksi, mikä saattaisi ylläpitää ristiriitoja ja huolia.

Näkemykset välivaraston vaikutuksista ympäristöön ja ihmisiin sekä niiden ajallisesta ulottuvuudesta vaihtelevat. Joidenkin arvioiden mukaan välivarasto ei olisi uhka ympäristölle eikä ihmisille, koska varasto olisi valvottavissa mahdollisten päästöjen vuoksi. Joidenkin arvioiden mukaan välivarasto taas muodostaisi uhkan ympäristölleen

ja ihmisille, koska yhteiskunnan häiriöttömästä toiminnasta ei olisi takeita. Pidemmällä aikavälillä on myös mahdollista, että sosiaalinen huoli varastoinnin turvallisuudesta ja sitä kohtaan tunnetut pelot voivat varastojen ikääntyessä lisääntyä.

9.4 Välivarastoinnin jatkamisen muut vaikutukset

Käytetyn ydinpolttoaineen välivarastoinnin ja sen jatkamisen muut ympäristövaikutukset ovat käytännössä lähes merkityksettömiä. Käytetyn polttoaineen määrän kasvaessa välivarastosta mereen johdettava lämpöenergia kasvaa hieman mutta on silti hyvin pieni verrattuna voimalaitoksen jäähdytysveden lämpöenergiaan. Välivarastot ovat myös voimalaitosrakennuksiin verrattuna pieniä, joten maisemallinen vaikutus nykytilaan ei olisi merkittävä myöskään mahdollisten laajennusten jälkeen.

Välivarastojen laajentaminen ei maanrakennustöiden osalta eroa muista vastaavankokoisista rakennushankkeista. Maa ja kalliomassoja irrotetaan vain vähäisiä määriä, esimerkiksi käynnissä olevan Loviisan välivaraston laajennuksessa määrä on n. 1800 m³.

Maa- ja kalliomassat pyritään käyttämään hyötytarkoituksiin. Välivarastojen laajennusosat perustetaan kallionvaraisesti kuten aiemminkin. Rakennusten pohjiin ja ulkopuolisiin täyttöihin käytetään pääasiassa murskattua kiviainesta. Rakennukset eristetään pohjaveden alapuolisilta osiltaan salaajilla, jotka yhdistetään voimalaitosten sadevesiviemärijärjestelmiin. Välivarastojen laajentamisella ja käytöllä ei em. perusteella ole haitallisia vaikutuksia lähiympäristön maa- tai kallio-perään eikä pohjaveteen.

Välivarastojen laajentamisen ympäristövaikutukset ovat tyypillisiä maa- ja kalliorakentamisen vaikutuksia, jotka ilmenevät paine-, tärinä- ja pölyvaikutuksina. Pölyämisen arvioidaan jäävän paikalliseksi. Rakentamisen aikainen melu vastaa normaalia rakentamisesta syntyvää melua. Hetkellisesti merkittävät meluhaitat aiheutuvat räjäytyksistä, louheen käsittelystä ja työkoneiden käytöstä. Räjäytystöiden arvioidaan kestävän muutamia viikkoja rakentamisen alkuvaiheessa. Rakennusaikainen meluhaitta on vähäinen verrattuna päiväsaikaan voimakkaimillaan esiintyvään taustameluun, joka aiheutuu pääosin liikenteestä. Rakennustöiden aikana liikenteen määrä kasvaa hieman ja se aiheuttaa väliaikaisesti melu- ja pölyhaittaa alueille johtavien teiden varsilta. Rakentamisvaiheen aikana ei synny tavallisesta rakentamisesta poikkeavaa jätettä. Tavanomainen jäte, jota ei voida hyödyntää, viedään kaatopaikalle.

Välivarastojen mahdollinen laajentaminen tulevaisuudessa vaatisi kuitenkin oman YVA-menettelynsä, jossa selvitetäisiin yksityiskohtaisemmin välivarastojen laajentamisen ympäristövaikutukset.



10. VAIHTOEHTOJEN ARVIOINTIA

10.1 Arvioinnin jäsentely

Päätettäessä käytetyn ydinpolttoaineen huollon jatkotoimenpiteistä ensimmäinen valinta on tehtävä loppusijoitusvalmistelujen jatkamisen ja nollavaihtoehdon (päätöksen lykkääminen) välillä. Mikäli päädytään hankkeen toteuttamiseen, on myös valittava laitoksen sijoituspaikka.

Seuraavissa luvuissa on tarkasteltu näitä vaihtoehtoja päätöstilanteen kannalta. Vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia arvioitaessa vaikeutena on hankkeen pitkä elinkaari, jonka vuoksi kaukana tulevaisuudessa olevien seikkojen arviointi on epävarmaa. Tämä koskee erityisesti sosiaalisia vaikutuksia, jotka riippuvat paljon tulevista sukupolvista, heidän päätöksistään ja käytännön toimenpiteistä. Toisaalta yhteiskunnassa mahdollisesti tapahtuvat asennemuutokset, varsinkin suhtautuminen ydinvoimaan yleensä, voivat vaikuttaa sosiaalisesti rakentuviin vaikutuksiin ja erityisesti loppusijoituslaitoksen hyväksyntään.

10.2 Loppusijoitus-hankkeen toteuttaminen vai toteuttamatta jättäminen

Posivan esittämän loppusijoitushankkeen toteuttamista ja toteuttamatta jättämistä voidaan arvioida paljon samoin kriteerein, joita luvussa 3 käytettiin geologisen loppusijoituksen eri teknisten vaihtoehtojen arvioitiin.

Näitä näkökohtia ovat

- ihmisten terveyden ja ympäristön suojeleminen
- tulevien sukupolvien suojeleminen
- tuleviin sukupolviin kohdistuvien rasitusten välttäminen
- ydinjätelaitosten turvallisuus.

Arvioinnin perusteella voidaan vertailla eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. Samoin voidaan vertailla vaihtoehtojen teknistä toteutettavuutta sekä kustannuksia.

Oheisessa taulukossa on esitetty yhteenveto mainittujen perusteiden mukaan tehdystä vertailusta. Ihmisten ja ympäristön suojeluvaihtoehdot voidaan täyttää niin nollavaihtoehdossa kuin hankkeen toteutusvaihtoehdossakin. Nollavaihtoehdon turvallisuus edellyttää kuitenkin vesiallasvarastojen valvontaa ja jatkuvaa huolta niiden kunnosta pidetään. Käytönaikainen turvallisuus ei ole ongelma kummasakaan vaihtoehdossa.

Loppusijoitushankkeen toteuttamisen puolesta puhuu erityisesti jatkuvan huolehtimisvelvollisuuden välttäminen. Sijoittamalla käytetty polttoaine perusratkaisun (tai sen muunnelman) mukaan jälkipolvien ei enää tarvitse tehdä mitään terveytensä tai ympäristön suojelemiseksi, mutta tästä huolimatta jälkipolville jää valinnan mahdollisuus: haluttaessa käytetty polttoaine voidaan palauttaa maan pinnalle.

Kummallakaan vaihtoehdolla ei sosiaalisia tai mahdollisia psykososiaalisia vaikutuksia lukuunottamatta ole merkittäviä ympäristövaikutuksia; sosiaaliset ja psykososiaaliset vaikutukset ovat vaikeasti arvioitavissa. Niin kauan kuin väliarastoista pidetään huolta, niiden vaikutuksia tuskin voidaan erottaa voimalaitosten vaikutuksista. Loppusijoitusvaihtoehdossa suurin huomio on kiinnitetty hankkeen säteilyturvallisuuteen. Arvioiden mukaan loppusijoituksesta ei ole odotettavissa vaikutuksia ympäristön säteilyoloihin tai ihmisten terveyteen missään vaiheessa.

Loppusijoitushankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset näyttävät kohdistuvan sosiaaliseen ympäristöön.

Koska hankkeessa on kysymys laitoksesta, jonka toiminta alkaisi vasta parinkymmenen vuoden kuluttua ja kestäisi sitten kymmeniä vuosia, hankkeen sosiaalisia vaikutuksia ei ole mahdollista luotettavasti ennustaa. Loppusijoituslaitoksella tulisi olemaan sijoituspaikasta riippumatta positiivisia sosioekonomisia vaikutuksia. Nykyisten kansalaisten käsitysten ja asiantuntija-arvioiden perusteella hankkeeseen suhtaudutaan kuitenkin ristiriitaisesti ja sitä kohtaan on myös suoranaisia pelkoja ja huolia. Erityisesti hankkeen mahdollisesta negatiivisesta imagosta on keskusteltu runsaasti. Arvioiden mukaan mahdolliset sosiaaliset ongelmat olisivat kuitenkin pienempiä nykyisillä voimalaitospaikkakunnilla kuin muilla paikkakunnilla. Toisaalta väliarastoinnin jatkuminen voisi aikaa myöten synnyttää ristiriitoja ja pelkoja nimenomaan varastojen läheisyydessä elävien keskuudessa.

Loppusijoitus on toteutettavissa nykyisin saatavissa olevalla tekniikalla, joskin esimerkiksi kapselin valmistustekniikassa kehitystyötä vielä tarvitaan tekniikan saattamiseksi teolliseen mittakaavaan soveltuvaksi. Samoin koko ratkaisun optimoimiseksi kannattaa edelleen tutkia mm. perusratkaisun muunnelmiksi kutsuttuja sijoitusvaihtoehtoja. Nollavaihtoehto ei edellytä uusien varastointiratkaisujen kehittämistä.

Kustannuksiltaan nollavaihtoehto tulisi lähivuosina halvemmaksi. Aikaa myöten jatkuvan varastoinnin kustannukset kuitenkin ylittäisivät perusratkaisun vaatimat kustannukset.

Loppusijoituslaitoksen periaatepäätös-vaiheessa kysymys on pohjimmiltaan tämän hetken päätöstilanteesta. Toteuttamisesta päättäminen ei tarkoita, että varsinainen loppusijoitus alkaisi välittömästi tai edes lähi-

vuosina, sillä suunnitelmien mukaan rakennustöiden aloittamista edeltäisi vielä pitkähkö tutkimusvaihe ja varsinainen toiminta alkaisi vasta parinkymmenen vuoden kuluttua. Niin rakentamiseen kuin käyttöönkin tarvitaan joka tapauksessa vielä erilliset turvallisuusluvut. Pääkysymys onkin loppusijoitusvalmistelujen jatkamisesta: mitä merkitsee käytetyn polttoaineen turvallisen huollon kannalta toisaalta se, että tutkimuksissa ja suunnittelutyössä päätetään mennä eteenpäin ja toisaalta se, että päätöksiä siirretään?

Tällä hetkellä ei ole olemassa sellaisia keinoja, joilla voitaisiin kokonaan päästä eroon ydinjätteistä, eikä tällaisia ole näköpiirissä myöskään tulevaisuudessa. Nykyisen näkemyksen mukaan ydinjätteitä jäisi jäljelle siinäkin tapauksessa, että jotkin tutkimuksen kohteena olevat nuklidierottelu- ja transmutaatiomenetelmät osoittautuisivat toteutuskelpoisiksi. Ydinenergialainsäädännön vaatimus ydinjätteiden pysyvästä sijoittamisesta Suomen maatai kallioperään on siksi jossakin muodossa ratkaistava joko nyt tai myöhemmin. Nollavaihtoehto siirtää tämän ratkaisun tekemisen tulevaisuuteen.

Päätös loppusijoitushankkeen puolesta merkitsee, että tutkimus- ja kehitystyötä jatketaan määrätietoisesti sillä linjalla, joka tämänhetkisen tietämyksen perusteella tarjoaa parhaimman keinon ydinjätehuollon pysyväksi ratkaisuksi. Menetelmää voidaan edelleen kehittää ja parantaa ja todennäköistä onkin, että tekniset suunnitelmat hioutuvat käynnissä ja alkamassa olevien prototyyppi- ja demonstraatiohankkeiden kuluessa. Päätös merkitsee, että kallioperätutkimuksia voidaan tehokkaasti jatkaa maanalaisista tutkimustiloista käsin ja ne voidaan keskittää nimenomaan aiotun loppusijoituspaikan kallioperään. Tämä mahdollistaa suunnitelmien mukauttamisen paikallisiin olo-

suhteisiin ja turvallisuuden kannalta tärkeiden seikkojen huomioonottamisen tilojen yksityiskohtaisessa sijoittelussa.

Nollavaihtoehto merkitsisi paitsi päätösten lykkääntymistä myös vakavaa ongelmaa jatkotutkimuksien suorittamiselle. Yksinomaan kairanreikien avulla kallioperätutkimuksista ei ole odotettavissa merkittävää uutta tietoa loppusijoitusratkaisujen kehittämiseksi. Tutkimustunnelin rakentaminen varsinaisesta sijoituspaikasta erilleen ei ole järkevää, koska tietoa tarvitaan nimenomaan aiotun loppusijoituspaikan ympäristöstä. Yleistä maanalaisista tunneleista hankittua tietoa kallion ominaisuuksista on saatavissa runsaasti jo olemassa olevista kalliolaboratorioista, mm. Äspöstä, Ruotsista.

Vertailtaessa nollavaihtoehtoa ja loppusijoitusratkaisua voidaan yhteenvetona todeta, että

- vesiallasvarastointi siirtää jatkuvan huolehtimisvelvollisuuden tuleville sukupolville
- vesiallasvarastointi ei tarjoa suojaa yhteiskunnallisista oloista aiheutuvien pitkän aikavälin riskien varalle
- päätösten lykkääminen ei lopeta asiaan liittyviä ristiriitoja vaan aikaa myöten jopa syventää niitä

ja toisaalta, että

- päätös loppusijoituksen puolesta jättää joka tapauksessa vielä vuosikymmeniä aikaa loppusijoitusmenetelmän jatkokehitykselle samoin kuin harkinnalle suunnitelmien muuttamisesta
- loppusijoitusvalmistelujen jatkaminen jättää kaiken kaikkiaan enemmän valinnanvapautta tuleville sukupolville kuin valmistelujen keskeyttäminen.

Loppusijoitusvaihtoehdon ympäristövaikutusten arvioinnissa ei tullut esiin merkittäviä vaikutuksia, joiden vuoksi

hankkeen toteuttamatta jättäminen olisi perusteltua. Siksi loppusijoituksen valmisteluissa tulee edetä sijoituspaikan valintaan ja aiotun loppusijoituspaikan kalliioympäristön yksityiskohtaisiin tutkimuksiin maanalaisesta tutkimustiloista käsin.

10.3 Sijoituspaikka- vaihtoehtojen arviointi

10.3.1 Loppusijoituspaikalta toivottavat ominaisuudet

Paikanvalintaprosessin tarjoamat lähtökohdat

Paikanvalinnan tavoiteaikataulu välitavoitteineen nojautuu valtioneuvoston ydinjätehuoltoa koskevaan periaatepäätöksen (Valtioneuvosto 1983) sekä myöhempiin KTM:n päätöksiin. Ajatuksena on ollut, että sijoituspaikka valitaan pitkäjänteisten tutkimusten perusteella. Pitkäjänteisellä työskentelyllä on haluttu varmistua siitä, että sijoituspaikasta päätettäessä päättäjillä käytettävissään on kattava tutkimusaineisto, joka mahdollistaa arvioinnin loppusijoituksen turvallisuudesta ja toteutettavuudesta.

1980-luvun alussa tieto syväkallion ominaisuuksista oli vielä puutteellista. Pidettiin tärkeänä tehdä tutkimuksia useilla alueilla maan eri osissa, jotta voitaisiin olla vakuuttuneita siitä, että valittava paikka hyvällä varmuudella edustaa kallioperässä vallitsevia tyypillisiä ominaisuuksia.

Samaten nähtiin tärkeäksi, että lopullinen, laitoksen rakentamisen oikeuttava käsitys paikan soveltuvuudesta varmistetaan valitulla paikalla maanalaisista tiloista käsin tehtävillä tutkimuksilla, joiden avulla varmennetaan tiedot

Vertailuyhteenveto loppusijoituksen toteuttamisen ja toteuttamatta jättämisen vaikutuksista.

	Perusratkaisu ja sen muunnelmat	Vesiallasvarastoinnin jatkaminen (nollavaihtoehto)
A. Yleiset eettiset ja ekologiset periaatteet		
1. Ihmisen ja luonnon suojeleminen	Vaaralliset aineet eristetään luonnosta ja ihmisistä niin ettei aktiivista huolenpitoa tarvita.	Vaaralliset aineet pidetään aktiivisin toimin erossa luonnosta ja ihmisistä.
2. Tulevien sukupolvien suojeleminen	Turvallisuusanalyysit osoittavat riittävän eristykseen toimivan niin kauan kuin jätteistä voisi olla vaaraa ihmisille tai luonnolle.	Ihmisille tai luonnolle ei aiheudu vaaraa niin kauan kuin varastoja valvotaan ja ne pidetään kunnossa. Huolenpidon laiminlyöminen voisi johtaa ympäristön saastumiseen.
3. Tuleville sukupolville koituvan rasitteen välttäminen	Ei vaadi tulevilta sukupolvilta toimenpiteitä, muttei myöskään estä niitä.	Vastuu varastojen kunnossapidamisesta, valvonnasta ja tarvittaessa niiden uudistamisesta siirtyy myös tuleville sukupolville.
4. Laitosten käytönaikainen turvallisuus	Turvallisuudesta voidaan huolehtia tiukoin päästörajoituksin. Vakavan onnettomuuden mahdollisuutta ei ole.	Turvallisuudesta voidaan huolehtia nykyisin toimintaperiaattein.
B. Arvioidut ympäristövaikutukset		
1. Vaikutukset luontoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen	Riippumatta sijoituspaikasta vaikutukset olisivat vähäiset ja rajoittuisivat laitoksen välittömään lähiympäristöön.	Eivät erotu nykyisellään voimalaitoksen vaikutuksista.
2. Vaikutukset maankäyttöön, maisemaan ja rakennuksiin	Vaatii muutaman kymmenen hehtaarin teollisuustontin. Vaikutukset maan päällä jäävät paikallisiksi ja voidaan pitkälti välttää yksityiskohtaisessa suunnitelmassa.	Eivät erotu nykyisellään voimalaitoksen vaikutuksista.
3. Vaikutukset ihmisten terveyteen	Mahdollisia psykososiaalisia vaikutuksia lukuunottamatta hankkeella ei ole vaikutusta ihmisten terveyteen. Stressivaikutus olisi todennäköisesti pienin voimalaitospaikoilla.	Ei vaikuta ihmisten terveyteen, jos varastojen kunnosta huolehditaan ja niitä valvotaan. Huolenpidon laiminlyönti voi johtaa aikaa myöten myös terveysriskeihin.
4. Sosiaaliset vaikutukset	Hankkeella olisi kaikkialla positiivisia sosioekonomisia vaikutuksia. Hankkeen aiheuttamat huolet, pelot, ristiriidat ja erilaiset imago-ongelmat pienimmillään voimalaitospaikoilla.	Ei merkittäviä positiivisia vaikutuksia. Huoli varastojen kunnosta ja vastuu niiden ylläpitämisestä voi aikaa myöten aiheuttaa sosiaalisia ristiriitoja.
C. Tekninen toteutettavuus		
1. Tekninen kehitysaste	Ei edellytä uusien teknisten menetelmien kehittämistä, mutta menetelmien jatkokehittelyä ja kokonaisratkaisun optimointia jatketaan.	Tekniikka on käytössä sekä Loviisassa että Olkiluodossa.
2. Valmius sijoituspaikan valintaan	Valinnan perusteeksi tarvittavat tutkimukset on pääosin tehty ja ovat arvioitavana.	Nykyiset varastopaikat sopivat tarkoitukseen.
3. Kustannukset	Kustannukset ovat kohtuulliset ja niihin on varauduttu sähkön hinnassa.	Lyhyellä aikavälillä perusratkaisua halvempi, mutta kustannukset kasvavat varastointiajan pidetessä ja niihin voi olla vaikea varautua.

olosuhteiden soveltuvuudesta ja suunnitellaan loppusijoitusratkaisua yksityiskohtaisesti.

Luvussa 1 on selostettu Suomen paikanvalintaprosessia, jossa on edetty vaiheittain laajoista yleisluontoisista selvityksistä detaljitason tutkimuksiin. Yleisperiaatteena on ollut, että menetelmät ovat muuttuneet yksityiskohtaisemmiksi sitä mukaa, kun tutkittavina olevien kohteiden lukumäärä on vähentynyt ja tutkittavan alueen laajuus pienentynyt.

Sijoituspaikkaehdokkaiden arviointi ja valinta seuraavaan vaiheeseen ja jatko-tutkimuksiin on perustunut eri tutkimusvaiheissa hankittuihin tietoihin sekä niiden perusteella laadittuihin turvallisuusanalyysiin ja teknisiin suunnitelmiin.

Paikanvalintaprosessin lähtökohtana oli koko maan käsittänyt alueseulontatutkimus vuosina 1983–1985. Siinä käytettiin geologisen soveltuvuuden arviointiin mm. seuraavia tekijöitä, joissa oli otettu huomioon kansainväliset suositukset (Salmi ym. 1985):

- Pinnanmuodot, jotka ilmentävät kallioperän rikkonaisuutta ja joilla on merkitystä pohjaveden liikkeen aiheuttavan hydraulisen gradientin suuruuteen. Suomessa on vallalla loivapiirteinen topografia.

- Kallioperän vakaus, joka vaikuttaa loppusijoitettujen jätepakkausten paikallaan pysymiseen kallioperässä. Fennoskandian kilpialue on maanjäristysaktiivisuudeltaan rauhallinen, eikä odotettavissa ole merkittäviä muutoksia vallitsevilla olosuhteilla. Merkittävien kallioliikkeiden voidaan olettaa keskityvän pääasiassa olemassaoleviin ruhjevyyhytyksiin.

- Loppusijoitusmuodostuman koko, homogeenisuus ja loppusijoitusvyvyys.

joilla on merkitystä kalliotilojen sijoittamisen kannalta. Suomen kallioperässä on löydettävissä riittävän suuria homogeenisia muodostumia. Suuria homogeenisia alueita löytyy eniten graniittisten kivilajien alueilta.

- Rikkonaisuus, jolla on merkitystä kallioperän vedenjohtavuuteen ja siten myös pohjaveden virtaaman suuruuteen ja virtausreitteihin. Rikkonaisuudella on vaikutusta myös loppusijoitustilojen rakennettavuuteen alueen kallioperään. Tutkimusten tehtävänä olisi paikallistaa rikkonaisuusvyöhykkeet, jotta niitä voidaan tarvittaessa välttää loppusijoitustiloja sijoiteltaessa.

- Pohjaveden määrä ja liikkuvuus on ehyessä kalliiossa vähäinen. Pohjavettä liikkuu eniten kallioperän rikkonaisuusvyöhykkeissä, joita paikanvalinnassa pyritään välttämään.

- Luonnonvarat, joilla voi olla merkitystä alueen vastaiselle käytölle. Tiedot Suomen kivilajit ovat muita malmi-mineraalipitoisempia ja ovat siksi muita potentiaalisempia tulevaisuuden tutkimus- ja kaivostoiminnan kannalta. Luonnonvaraksi luetaan myös merkittävä pohjavesiesiintymä, jota voidaan käyttää yhteiskunnan vesihuollon turvaamiseen.

Alkuvaiheessa kiinnitettiin huomiota kallioperän rakenteeseen ja erityisesti merkittävien rikkonaisuusvyöhykkeiden tai muunlaisen runsaan rikkonaisuuden välttämiseen tutkimusalueita valittaessa. Tässä vaiheessa tarkasteltiin myös ympäristötekijöitä, joiden arvioitiin olevan tärkeitä sijoituspaikan soveltuvuutta ajateltaessa (Äikäs 1985). Geologisin perustein seulottujen alueiden maankäyttöä ja sitä koskevia suunnitelmia selvitettiin ympäristövaikutusten arvioimiseksi yleisluontoisesti. Samaten tarkasteltiin käytetyn polttoaineen kuljetusmahdollisuuksia kuljetustekniikan näkökulmasta. Näi-

den selvitysten perusteella alueiden joukosta karsittiin pois tai rajattiin uudelleen mm. asutus- ja maanviljelys-alueita sekä suojelualueita.

Alustavissa sijoituspaikkatutkimuksissa hankittiin tietoa kivilajeista, rikkonaisuudesta ja pohjavedestä kairaus-tutkimuksin, erilaisin mittauksin sekä näytteenotoin. Näiden perusteella voitiin todeta, että tutkittavat alueet eivät ominaisuuksiltaan poikkea olennaisesti toisistaan. Samoin voitiin todeta ettei alueiden kallioperässä ole tekijöitä, esim. laajoja rikkonaisuusvyöhykkeitä, jotka olisivat loppusijoituksen tai sen pitkäaikaisturvallisuuden kannalta epäedullisia (TVO 1992b). Yksityiskohtaisissa sijoituspaikkatutkimuksissa tietoja on syvennetty ja epävarmuuksia karsittu (Posiva 1996c, Anttila ym. 1999 a-d).

Tutkimalla useita alueita on saatu laaja arviointipohja perusratkaisun turvallisuusanalyysiin ja teknisiin suunnitelmiin. Tutkimusten perusteella kaikkien sijoituspaikkavaihtoehtojen kallioperä edustaa hyvällä varmuudella tyypillistä suomalaista kallioperää. Useimpien ominaisuuksien välinen vaihtelu tutkimusalueiden kesken on vähäistä ja joissakin tapauksissa ominaisuuksien vaihtelu alueen sisällä on samaa luokkaa kuin alueiden välillä.

Käsitykset kallioperältä toivottavista ominaisuuksista ovat vuosien mittaan kehittyneet eri maissa tehtyjen kallioperätutkimusten ja turvallisuusanalyysien myötä. Paikanvalintaprosessia voidaankin pitää eräänlaisena oppimisprosessina, jossa käsitykset kallioperän ominaisuuksista ja niiden merkityksestä loppusijoitusjärjestelmälle ovat kehittyneet tutkimustiedon ja turvallisuuden analysoinnin myötä jatkuvasti. Prosessin seurauksena perusratkaisua on voitu jatkuvasti kehittää sekä samalla arvioida jäljellä olevien epävarmuuksien merkitystä.

Yleisiä vaatimuksia ja suosituksia paikanvalinnalle

Kallioperän ominaisuudet

Perusratkaisun mukaisen loppusijoituksen tarkoituksena on eristää käytetty polttoaine pysyvällä tavalla elinympäristöstä geologiseen ympäristöön, missä muutokset ovat vähäisiä ja tapahtuvat hyvin hitaasti sekä ennustettavasti verrattuna maanpinnalla vallitseviin olosuhteisiin. Sen lisäksi, että paksu kerros kovaa kiteistä kallioperää eristää loppusijoitetun ydinpolttoaineen elinympäristöstä, se suojelee loppusijoitusjärjestelmää ulkoisilta vaikutuksilta ja myötävaikuttaa siihen, että kuparikapselit säilyvät ehjinä pitkälle tulevaisuuteen. Paksu kerros kalliota myös estää kaiken suoran säteilyn maan pinnalle. Viime kädessä kallion tehtävänä on estää radioaktiivisten aineiden pääsyä pois loppusijoitus-syvyydeltä vaikka kapseleita odottamattomista syistä rikkoutuisikin ja käytetty ydinpolttoaine joutuisi koskeuksiin kalliopohjaveden kanssa.

Perusratkaisun kaltainen moniesteperiaatteeeseen nojautuva loppusijoitusjärjestelmä voidaan mukauttaa toteutettavaksi monenlaisessa geologisessa muodostumassa. Tästä syystä loppusijoituspaikan kallioperän ominaisuuksille ei ole tarpeen asettaa etukäteen yksityiskohtaisia vaatimuksia siitä, millaista sijoituspaikan kalliolaadun tulisi olla. Yleisiä kriteereitä kallioperän ominaisuuksista paikan valintaa varten kehitettiin 1970-luvun loppupuolella ja 1980-luvulla (NEA 1977, DOE 1982, IAEA 1989 a-b). Näitä on käytetty hyväksi selvitetessä Suomen kallioperän soveltuvuutta loppusijoitukseen ja suunniteltaessa tutkimuksia sijoituspaikan valintaa varten. Kansainvälisissä suosituksissa kuten IAEA:n ”Siting of Geological Disposal Facilities” (IAEA 1994) on annettu yleisiä

ohjeita kulloisessakin tutkimusvaiheessa tarpeellisesta tiedon tasosta ja laadusta sekä paikanvalintaprosessissa huomioonotettavista tekijöistä. Ohjeen geologiset kriteerit ovat paljolti samoja kuin aikaisemmatkin. Anttila (1995) on läpikäynyt loppusijoituspaikan valintaperusteita. Merkittävimmät muutokset aikaisempiin koskevat ennen muuta ympäristövaikutuksia ja sosiaalisia vaikutuksia koskevien tekijöiden huomioonottamista. Myös Ruotsissa on kehitetty paikanvalintaa ohjaavia perusteita SKB:n toimesta (SKB 1998).

Suomessa vaatimukset sijoituspaikan ominaisuuksista on kirjattu Valtioneuvoston päätökseen käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen turvallisuudesta (Valtioneuvosto 1999).

Turvallisuusmääräysten lähtökohtana on, että *loppusijoituspaikan kallioperän ominaisuuksien on kokonaisuutena oltava suotuisat loppusijoitettavien aineiden eristämiseksi elinympäristöstä. Loppusijoituspaikaksi ei tule valita paikkaa, jossa on jotakin pitkäaikaisturvallisuuden kannalta ilmeisen epäedullista*”. Suotuisilla olosuhteilla tarkoitetaan stabiileja mekaanisia ja kemiallisia olosuhteita, joissa tekniset vapautumisesteet toimivat tehokkaasti ja säilyttävät toimintakykynsä mahdollisimman pitkään. Kallioperä toimii myös vapautumisesteenä estämällä ja viivästäväällä loppusijoitustilasta mahdollisesti vapautuneiden radioaktiivisten aineiden pääsyä elinympäristöön.

Sijoituspaikan soveltumattomuutta ilmentäviä tekijöitä voivat olla (STUK 1999) mm. hyödyntämiskelpoisten luonnonvarojen läheisyys, epätavallisen suuret kalliojännitykset, seismiset tai tektoniset poikkeamat ja tärkeiden pohjavesiominaisuuksien poikkeukselliset arvot.

Turvallisuusmääräyksissä olevia muita

sijoituspaikan ominaisuuksiin liittyviä tekijöitä on edellytys, että loppusijoitustilat voidaan sijoittaa niin syvälle, että maanpäällisten tapahtumien, toimintojen ja olosuhdemuutosten vaikutukset pitkäaikaisturvallisuuteen ovat vähäiset ja että ihmisen tunkeutuminen loppusijoitustiloihin on vaikeata.

Turvallisuusmääräyksissä edellytetään, että loppusijoituksen pitkäaikais-turvallisuuden tulee perustua toisiaan varmistaviin vapautumisesteisiin. Tällöin yhden vapautumisesteen toimintakyvyn vajavuus tai ennustettavissa oleva geologinen muutos ei vaaranna pitkäaikaisturvallisuutta. Tämä tarkoittaa, että sijoituspaikan ominaisuuksia ei tule tarkastella vain tämän päivän näkökulmasta. Kymmenien tuhansien vuosien aikavälillä mm. tulevat ilmastonmuutokset saattavat aiheuttaa muutoksia syvällä kallio-perässäkin. Muutokset voivat koskea pohjaveden virtausolosuhteita, pohjavesikemialla ja kallioliikuntoja.

Muut ominaisuudet

Sijoituspaikalta toivotut muut ominaisuudet liittyvät etupäässä hankkeen toteutettavuuteen. Niitä koskevia suosituksia voidaan soveltaa edellyttäen, että sijoituspaikkavaihtoehdot muutoin täyttävät edellä kuvatut turvallisuusvaatimukset.

Toteutettavuuden kannalta on edullista, jos loppusijoituslaitos voi tukeutua sijoituspaikan sekä paikkakunnan olemassa olevaan infrastruktuuriin sekä muihin palveluihin. Paikanvalinnasta käydyssä yleisessä keskustelussa on pidettykin ydinvoimalaitosalueita soveltuvimpina myös loppusijoituslaitoksen rakentamiseen.

Suomessa loppusijoituslaitos edellyttää ydinenergialain mukaista valtioneuvoston periaatepäätöstä. Yhtenä edellytyk-

senä päätökselle on, että sijaintikunta hyväksyy loppusijoituslaitoksen sijoittamisen alueelleen. Päätöksen teossa korostuu erityisesti hankkeen sopivuus paikalliseen yhteisöön, ja että loppusijoituslaitoksen aiheuttamien sosiaalisten vaikutusten tulisi olla hyväksyttäviä. Tämän on katsottu tarkoittavan sitä, että hankkeen tulisi voittopuolisesti tuoda hyötyjä paikalliskunnalle, kun taas kielteiset sosiaaliset vaikutukset tulisi minimoida (IAEA 1994).

10.3.2 Sijoituspaikkojen soveltuvuuden arviointiperusteet

Sijoituspaikan valinta on tutkimus- ja selvitysprosessi, joka tähtää turvallisuus- ja ympäristönsuojeluvaatimukset täyttävän paikan löytämiseen ja sen soveltuvuuden arviointiin. Paikan valinnassa ja arvioinnissa on otettava huomioon pitkäaikaisturvallisuuteen liittyvien geologisten olosuhteiden ohella myös loppusijoituslaitoksen toteutettavuuteen liittyvät näkökohdat. Olennainen seikka toteuttamisen kannalta on myös paikallisen hyväksynnän saaminen hankkeelle.

Seuraavassa esitetään sijoituspaikan valintaan liittyviä keskeisimpiä arviointiperusteita. Niitä ei ole esitetty toisiinsa nähden tärkeysjärjestyksessä. Kuitenkin on ilmeistä, että pitkäaikaisturvallisuutta ja loppusijoituksen paikallista hyväksyntää koskevat perusteet nousevat tärkeysjärjestyksessä voimakkaasti esiin.

Pitkäaikaisturvallisuus

- Vakaa geologinen ympäristö mahdollistaa perusratkaisun toteuttamisen suunnitellulla tavalla. Sijoituspaikalla ei tule esiintyä suuria rikkonaisuusvyöhykkeitä eikä hyödyntämiskelpoisia malmi- tai mineraaliesiintymiä. Tällai-

nessa ympäristössä tapahtuvat hydrogeologiset ja geokemialliset prosessit tapahtuvat hitaasti ja siten, että niihin vaikuttavat muutostekijät ymmärretään riittävän hyvin.

- Sopiva geokemiallinen ympäristö, jossa tekniset vapautumisesteet säilyttävät hyvät eristysominaisuutensa mahdollisimman kauan. Tällaista ympäristöä kuvaavat hapettomat olosuhteet, pelkistäviä olosuhteita kuvaava alhainen Eh-arvo, lähellä neutraalia oleva pH-arvo ja alhainen sulfidipitoisuus. Pohjaveden suolapitoisuus ei saa olla liian korkea (liuenneiden suolojen määrää kuvaava TDS-arvo alle 100 g/l).

- Sopiva hydrogeologinen ympäristö, jossa pohjaveden vaihtuvuus loppusijoituskapseleiden ympäristössä on riittävän alhainen. Tällaista ympäristöä kuvaavat pieni hydraulinen gradientti ja alhainen vedenläpäisevyysarvo.

- Sopiva kalliomekaaninen ympäristö, jossa loppusijoitustilat voidaan sijoittaa riittävän syvälle. Tällaista ympäristöä kuvaavat riittävän alhainen jännitystila ja jännitystilan sekä kivilaadun lujuuden välinen suhde.

Rakennettavuus

- Sopiva kalliomekaaninen ympäristö, jossa loppusijoitustilat voidaan rakentaa normaalein kalliorakentamismenetelmin ja tilojen pysyvyys on hyvä ilman erikoistoimenpiteitä. Tällaista ympäristöä kuvaa se, että sopivan kallioluokituksen omaavaa kalliolaatua on löydettävissä suunnitellulta syvyysväliltä riittävästi sijoitustunneleiden rakentamiseen.

Heikomman luokituksen omaavassa kalliolaadussa loppusijoitustilojen rakentaminen ja käyttö edellyttävät erikoistoimenpiteitä, lujituksia ja

tiivistystoimenpiteitä esim. injektointein. Näiden ansiosta pitkäaikais- ja turvallisuuden arviointiin voi aiheutua epävarmuutta. Pahimmillaan kallion pysyvyysongelmat voivat estää loppusijoittamisen, jos perusratkaisua muunneltunakaan ei voida toteuttaa esim. tunnelien tai sijoitusreikien sortumistaipumuksen takia.

- Kalliotilojen sijoittelun joustavuus, jolloin sijoituspaikan kallioperässä on jatkotutkimuksien avulla löydettävissä rakentamiseen ja loppusijoittamiseen sopivaa kalliolaatua siten, että sijoitustunnelit voidaan paikantaa rakennettaviksi aina hyvin soveltuvaan kalliolaatuun.

Loppusijoitustilojen laajennettavuus

- Kalliotilojen laajennettavuus on tarpeen varauduttaessa siihen, että loppusijoituslaitoksessa käsiteltäisiin ja loppusijoitettaisiin nykyisistä ydinvoimalaitosyksiköistä kertyväksi arvioitua suurempaa polttoainemäärää.

Edellytykset tutkia laajempaa kalliotilavuutta sekä löytää laajentamiseen tarvittavaa kalliolaatua tulee olla olemassa jo nykyisenkin maanpinnalta hankitun tutkimustiedon perusteella.

Loppusijoituslaitoksen käyttö

Käytön aikainen turvallisuus riippuu kapselointilaitoksen osalta suunnitellusta ja rakenteista, eikä juurikaan sijoituspaikan ominaisuuksista. Laitos tulee voida suunnitella, rakentaa ja sitä tulee voida käyttää sijoituspaikallaan siten, että se täyttää säädöksissä ja määräyksissä asetetut turvallisuusvaatimukset. Kalliotiloissa käytönajan turvallisuusriskit liittyvät edellä kuvattuihin rakennettavuusnäkökohtiin.

Loppusijoituksen käyttövaiheeseen kuuluvat olennaisena osana käytetyt

polttoaineen kuljetukset. Kuljetusten turvallisuus riippuu keskeisesti kuljetussäiliöstä. Sijoituspaikka-vaihtoehdot vaikuttavat kuljetus-tarpeeseen ja -muotoihin.

Sosiaalinen hyväksyttävyyys

Tavoitteena on hankkeen mahdollisesti aiheuttamien ristiriitojen tai konfliktitilanteiden minimointi ja lieventäminen hyväksyttäviksi. Tämä saavutetaan parhaiten, kun loppusijoituslaitoksen varmentavat tutkimukset, rakentaminen, käyttö ja sulkeminen voidaan toteuttaa yhteistyössä sijaintikunnan ja kuntalaisten kanssa.

Maankäyttö ja ympäristökuormitus

Laitos tarvitsee käyttöönsä maa-alueen, jolle tulee laatia toiminnan mahdollis-tava kaava. Maa-alue on pois muusta käytöstä. Laitokselle tapahtuva liikenne ja kuljetukset aiheuttavat lisäyksen nykyiseen ympäristön kuormitukseen.

Infrastruktuuuri

Loppusijoituslaitos tarvitsee toimivat liikenneyhteydet, kunnallistekniikan sekä teollisia palveluita.

Kustannukset

Laitoksen rakentamis- ja käyttökustannukset (ml. kuljetukset) ovat erisuuruisia eri sijoituspaikkavaihtoehdoissa. Kustannusten arvioinnissa merkittävä tekijä on maanalaisia loppusijoitustiloja koskevat epävarmuudet.

10.3.3 Vaihtoehtojen arviointi

Seuraavassa on tarkasteltu sijoituspaikkavaihtoehtojen soveltuvuutta loppusijoituslaitoksen paikkana edellä esitettyjen arviointiperusteiden mukaisesti.

Pitkäaikaisturvallisuus

Tähänastisten maanpinnalta suoritettujen tutkimusten ja turvallisuusanalyysin perusteella loppusijoitus voidaan toteuttaa kaikkien neljän tutkimus-alueen kallioperässä (Vieno & Nordman 1999, Anttila 1999a-d). Kaikkien alueiden kallio-perästä voidaan osoittaa kallio-osuuksia, joiden ominaisuudet soveltuvat loppusijoitukseen.

Pohjavesikemian tutkimukset osoittavat, että kaikkien alueiden kalliope-rässä suunnitellulla loppusijoitus-syvyydellä vallitsevat geokemiallisesti rittävän stabiilit olosuhteet, joissa edellytykset teknisten vapautumises-teiden säilymiseen ja käyttäytymiseen suunnitellulla tavalla ovat olemassa. Pohjavesi on syvällä kalliossa pelkistävää ja hapetonta.

Olkiluodossa ja Hästholmenissa pohja-vesi syvällä on suolaista, kun taas Kivetyssä ja Romuvaarassa pohjavesi on makeaa. Havainnot suolaisen pohjaveden isotooppikoostumuksesta viittaavat siihen, ettei kyseinen pohja-vesi juuri ole vuorovaikutuksessa yläpuolisen meteorisen pohjavesi-kierron kanssa. Suolapitoisuus ei vaaranna loppusijoituksen turvalli-suutta niin kauan kuin se loppu-sijoitus-syvyydellä pysyy selvästi alle sadan gramman tason litraa kohti (TDS). Korkea suolaisuus voi rajoittaa tilojen sijoittelua syvyyssuunnassa Hästholmenissa ja Olkiluodossa. Lisäksi suolaisuus on otettava huomioon täyteaineiden valinnassa. Suolapitoisuus yhdessä rannikko-sijainnin kanssa merkitsee toisaalta, että syvien pohjavesien joutuminen talousvedeksi on erittäin epätoden-näköistä, koska suolaisen pohjaveden käyttö talousvetenä ei tavallisesti tule kysymykseen.

Poikkeuksellisen korkeat pH-arvot (pH 10) on mitattu Romuvaarassa näytteenottokohteissa, joissa kivilaji on emäksistä juonikivilajia. Näissä näyt-teissä myös sulfidin pitoisuus on hie-man normaalia korkeampi (3 mg/l). Myös Olkiluodossa on todettu hieman kohonneita sulfidipitoisuuksia (2–3 mg/l), jotka johtuvat todennäköisesti raudan liukoisuusrajoituksesta eli rautasulfidi ei pääse saostumaan pyriittinä.

Pohjavesivirtaukseen vaikuttava hydraulinen gradientti on Suomen oloissa verraten pieni ja tutkitut alueet eivät siinä suhteessa poikkea tyypillisistä olosuhteista. Rannikkopaikoilla Olkiluodossa ja Hästholmenissa gradientti on Kivettyyn ja Romu-vaaraan nähden tällä hetkellä edul-lisempi, mutta jatkuvan maan-kohoamisen myötä rantaviiva tulee siirtymään nykyistä kauemmaksi ja olosuhteet paikkojen kesken saman-kaltaistuvat.

Pohjavesivirtaukseen vaikuttava kallio-perän vedenjohtavuus ei mittausten mukaan suurestikaan poikkea alueiden kesken. Hästholmenin rapakivigraniitille on tyypillisempää hieman suu-rempi keskimääräinen vedenjohtavuus kuin muilla alueilla, mutta toisaalta vettä paremmin johtavia kalliorakoja on vain harvakseltaan ja ne voidaan suureksi osaksi ottaa huomioon kalliotunneleiden ja sijoitusreikien asemoinnissa.

Silmälläpitäen pitkän aikavälin olo-suhdemuutoksia ei alueiden välillä voida arvioida olevan olennaisia eroja. Ennen seuraavan jääkauden alkamista aiheuttaa yhä jatkuva maankohoaminen pohjavesiolosuhteissa muutoksia rannikolla sijaitsevien Olkiluodon ja Hästholmenin kallioperässä eri tavoin

kuin sisämaassa sijaitsevien Kivetyt ja Romuvaaran kallioperässä. Olkiluodossa ja Hästholmenilla muutokset pohjavesioloissa liittyvät pääasiassa makean ja suolaisen pohjaveden syvyysuhteiden muutoksiin, jotka tulee ottaa huomioon loppusijoitustilojen asemoinnissa ja syvyyden suunnittelussa.

Jääkausiaikana olosuhteet ovat jokseenkin samankaltaiset kaikilla alueilla hyvin pitkiä aikoja ja näitä olosuhteita koskevat epävarmuudet ovat kaikkien alueiden osalta samankaltaiset.

Tutkimusten mukaan millään tutkituista alueista tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse malmiesiintymiä. Kaikkien alueiden kallioperä koostuu tavanomaisesta, yleisesti tavattavasta kivilajista, jollaisella ei juuri ole hyötykäyttöä. Tästä syystä mahdollisuudet ihmisen aiheuttamaan häiriöön tai tahattomaan tunkeutumiseen ovat pienet kaikilla alueilla.

Rakennettavuus

Hästholmenilla, Kivetyssä, Olkiluodossa ja Romuvaarassa tehtyjen kallioperätutkimusten ja loppusijoitusta varten tehtyjen teknisten suunnitelmien perusteella loppusijoituslaitos maanalaisine tiloineen voidaan rakentaa kaikille alueille perusratkaisun mukaisesti. Tutkimukset osoittavat (Anttila ym. 1999a-d), että yleisesti ottaen rakentamiseen soveliaista kalliota on löydettävissä tutkimusalueiden kallioperästä siten, että loppusijoitustilat voidaan sijoittaa suunnitellulle 400–700 m:n syvyysvälille yhteen tai useampaan kerrokseen.

Kaikille neljälle alueelle voidaan loppusijoitustilat rakentaa nykyisin käytössä olevin normaalein menetelmin. Kaikilla alueilla paikalliset kalliorakenteet voidaan ottaa huomioon siten, että loppusijoitustilat voidaan jakaa useampaan osaan tai sijoittaa tarvittaessa kahteen kerrokseen.

Olkiluodossa ja Romuvaarassa esiintyy kiillegneissiiä, jossa syvemmälle (600–700 m) mentäessä voi kasvavan jännitystilän myötä esiintyä tarvetta merkittäviin lujitustoimenpiteisiin loppusijoitustiloja rakennettaessa ja käytettäessä. Näillä alueilla kallion jännitystila ja kiven lujuus edellyttävät myös tarkentavia jatkotutkimuksia. Hästholmenin kallioperän jännitystilassa suurimman ja pienimmän jännityssuunnan välillä on merkittävä anisotropia, joka on otettava huomioon kalliotilojen suunnittelussa sekä tunneleiden suuntaamisessa.

Loppusijoitustilojen sijoittelun joustavuutta rajoittaa Olkiluodossa ja Hästholmenissa jossakin määrin suolaisen pohjaveden esiintyminen. Siksi sen esiintyminen sekä ominaisuudet edellyttävät tarkentavia tutkimuksia jatkossa.

Loppusijoitustilojen laajennettavuus

Loppusijoitustilojen laajentaminen on mahdollista kaikilla alueilla. Mikäli käytetyn ydinpolttoaineen määrä kasvaa nykyisestä voidaan tarvittaessa paikantaa lisätutkimuksien avulla lisää loppusijoitustunneleiden rakentamiseen soveltuvaa kalliota. Rannikkopaikoilla on kalliotilojen asemoinnin lähtökohtana ollut, että sijoitustunneleita ei rakenneta rantaviivan ulkopuolelle. Loviisan Hästholmenissa laajentaminen edellyttää tällöin lisätilojen louhimista saaren sijasta mantereen alle. Olkiluodossa kalliotiloja voidaan laajentaa saaren keskiosasta sekä länteen että itään.

Loppusijoituslaitoksen käyttö

Loppusijoituslaitos suunnitellaan, rakennetaan ja sitä käytetään siten, että laitos täyttää säädöksissä ja määräyksissä asetetut vaatimukset. Laaditun turvallisuusanalyysin mukaan (Rossi ym. 1999) perusratkaisua varten

suunniteltu kapselointilaitos täyttää turvallisuusmääräykset. Sijoituspaikan ominaisuuksilla ei juurikaan ole merkitystä laitoksen käytön ajan turvallisuuden kannalta vaan turvallisuuden ratkaisevat laitoksen rakenteet ja tekniset ratkaisut. Vaikka sijoituspaikkavaihtoehtojen asukasmäärät ovat erilaisia ja kunnat luonteeltaan erilaisia, ovat turvallisuusmääräykset sellaiset, että radioaktiivisten aineiden päästöt jäävät kaikissa sijoitusvaihtoehtoisissa merkityksettömän pieniksi.

Maanalaisissa tiloissa joudutaan suolainen pohjavesi ottamaan erityisenä tekijänä huomioon veden korroosio-ominaisuuksien vuoksi. Maanalaiset järjestelmät täytyy Olkiluodossa ja Hästholmenilla varustaa korroosionkestävillä materiaaleilla.

Laaditun kuljetuselvityksen (Jakonen ym. 1998) ja turvallisuusanalyysin mukaan (Suolanen ym. 1999) käytetyn ydinpolttoaineen kuljetukset voidaan myös hoitaa turvallisesti Olkiluodon sekä Hästholmenin väliarastojen ja sijoituspaikkavaihtoehtojen välillä. Kokonaan uusien kuljetusväylien rakentamista ei periaatteessa tarvita. Joillakin reiteillä voi olla tarpeen parantaa joitakin tieosuuksia tai vahvistaa siltoja.

Kuljetusten suhteen sijoituspaikkavaihtoehdot ovat erilaisessa asemassa. Mikäli loppusijoitus tehtäisiin Olkiluotoon olisi tarvittavien kuljetusten määrä nykyisessä ydinvoimalaitos-tilanteessa vähäisin, koska enin osa polttoaineesta on jo Olkiluodossa. Kuljetukset Hästholmenin ja Olkiluodon välillä voidaan toteuttaa soveltuvinta menetelmää eli meri-, maa- tai rautatiekuljetusta tai näiden yhdistelmää hyväksikäyttäen. Mikäli loppusijoituspaikka sijaitsisi Hästholmenilla kuljetuskertoja tarvittaisiin hieman enemmän kuin Olkiluodon tapauksessa.

Kuljetusten aikana ei väestöön kohdistu merkittäviä terveysvaikutuksia radioaktiivisten aineiden säteilystä. Teoreettiset riskit ovat pienimmillään merikuljetuksissa, joiden varrella on vähiten väestöä. Eniten väestöä on maantiekuljetusreittien varrella. Sellaiset onnettomuudet, joissa kuljetussäiliö menettäisi tiiveytensä ovat erittäin epätodennäköisiä. Terveysriski on tällaisissakin tapauksissa mm. kuljetussäiliön rakenteen ja onnettomuuksiin varautumisen ansiosta vähäinen. Merikuljetuksissa onnettomuustilanteiden terveysriskit ovat vähäisimmät, koska päästöt laimenisivat mereen.

Käytettyä polttoainetta on kuljetettu maailmalla useita kymmeniä vuosia ja Suomessakin yli kymmenen vuoden ajan turvallisesti. Vaikkakin tekniset ja turvallisuusselvitykset osoittavat kuljetukset suhteellisen riskittömäksi, uskovat kansalaiset kuitenkin ydinpoltoaineen kuljettamisen lisäävän turvallisuusriskiä merkittävästi.

Toisaalta kuljetuksia pidetään kansalaisten taholta erityisesti Kuhmossa ja Äänekoskella alttiina sabotaasille, erehdyksille ja erityisesti maantieonnettomuuksille pitkien kuljetusetäisyyksien takia. Toisaalta asukkaat Loviisassa ja Eurajoella pitävät kuljetuksia jokseenkin turvallisina. Koska kuljetukset alkaisivat vasta vuoden 2020 jälkeen on vaikea ennakoita, miten kuljetuksiin tuolloin asennoiduttaisiin.

Sosiaalinen hyväksyttävyy

Loppusijoituslaitoksen ympäristövaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat yleisesti ottaen sijoituspaikkavaihtoehtojen kesken samankaltaisia. Paikallisella tasolla loppusijoituslaitos vaikuttaa työllisyyteen ja hyödyttää paikallista talouselämää sekä kuntataloutta. Arviot vaikutusten merkittävy-

destä vaihtelevat käytettyjen oletusten mukaan. Työllisyysvaikutukset olisivat todennäköisesti suurimmat Kuhmossa ja pienimmät Eurajoella. Koska vaikutukset aiheutuisivat kaukana tulevaisuudessa, ne riippuisivat viime kädessä monista toimenpiteistä, joihin kunnat ja toiminnanharjoittaja ryhtyvät vaikuttaakseen mm. välittömien ja välillisten vaikutusten suuntaamiseen sekä työntekijöiden muuton ohjaamiseen sijoituspaikkakunnalle.

Tehtyjen tutkimusten ja selvitysten perusteella on käynyt ilmeiseksi, että hankkeesta koituisi Eurajoelle, Loviisalle ja Äänekoskelle merkittävää hyötyä. Niiden kuntatalous hyötyisi loppusijoituslaitoksesta selvästi. Väestömuutokset ja muutokset nykytilaan ovat pienimmät ydinvoimalaitoskunnissa. Hyötyjen aikaansaaaminen kuntataloudelle Kuhmossa edellyttäisi erikoisjärjestelyjä tai muutoksia nykyiseen lainsäädäntöön. Muussa tapauksessa hyöty Kuhmon kuntataloudelle jää olemattomaksi. Toisaalta vaikutukset työllisyyteen ja väestöpohjan kehittymiseen olisivat tuntuvimmat juuri Kuhmossa sen sijainnin vuoksi, koska nämä vaikutukset eivät kaupungin laajuuden vuoksi juurikaan ulotu alueen ulkopuolelle.

Tehdyissä selvityksissä on tullut ilmi, että laitoksen toiminta normaalioloissa ei todennäköisesti vaikuttaisi sijaintipaikkakunnasta vallitseviin mielikuviin ja sitä kautta tuotteiden kysyntään tai matkailuun. Tietäntyyppinen matkailukysyntä (esimerkiksi erämatkailu Kuhmossa) voisi kuitenkin kärsiä laitoksesta. Toisaalta laitos synnyttäisi toisentyyppistä matkailua, joka suuntautuisi itse loppusijoituslaitokseen. Kuhmoa lukuunottamatta mikään paikkakunnista ei ole leimallisesti matkailupaikkakunta tai paikkakunta, jossa tuotettaisiin tällä hetkellä voimakkaasti mielikuvamarkkinoituja tuotteita.

Loppusijoituslaitokseen on liitetty negatiivisia mielikuvia ja ristiriitaisia käsityksiä, joiden on arvioitu vaikuttavan kuntalaisten viihtyvyyteen, ihmisten väliin suhteisiin ja sitä kautta jopa ihmisten terveyteen. Näitä sosiaalisia vaikutuksia koskevat arviot edustavat nykytilaa ja kuntalaisten tämän päivän asenteita sekä arvoja. Näiden tekijöiden merkitystä tulevaisuudessa on mahdoton ennustaa. On epäselvää, miten suhtautuminen tulisi tosiasiaassa kehittymään tulevaisuudessa loppusijoituksenkin muuttuessa tutummaksi ja arkipäiväistyessä. Hanke voidaan lisäksi toteuttaa paljolti yhteistyössä paikallisten asukkaiden kanssa ja pyrkiä ottamaan mahdolliset kielteiset vaikutukset ennakkoon huomioon ja jopa ehkäisemään ne kokonaan tai ainakin lieventämään niitä.

Selvitysten mukaan loppusijoituslaitokseen liitetään usein negatiivisia mielikuvia riippumatta arvioitsijan asuinpaikasta. Loppusijoituslaitoksen arvioidaan yleisesti heikentävän sijaintikuntansa kiinnostavuutta asuinpaikkana. Vaikutukset voisivat ilmetä lähinnä väestön vaihtuvuutena, esimerkiksi niin, että paikkakunnalta poismuuttaneiden tilalle tulisi asukkaita, joille kyseinen mielikuva ei ole merkittävä.

Tutkimusten mukaan väestö ydinvoimalaitospaikkakunnilla Eurajoella ja Loviisassa suhtautuu myönteisemmin ydinvoimaan sekä loppusijoitukseen kuin Kuhmossa ja Äänekoskella. Eurajoella ja Loviisassa väestön enemmistö olisi tehdyn asukaskyselyn mukaan valmis hyväksymään laitoksen. Ydinvoimalaitospaikkakuntien asukkaat ovat tottuneet ydinvoimaan ja yleinen tiedon taso ydinvoimasta sekä loppusijoituksesta on parempi kuin muissa kunnissa. Tästä syystä haitallisiksi arvioidut välilliset vaikutukset joihinkin elinkeinoihin tahi pelkojen ja ristiriitojen syntyminen olisivat mitä ilmeisimmin vähäisimmät Eurajoella ja

Loviisassa. Eurajoen kunta on lisäksi laatimassaan kuntastrategiassa linjannut ydinvoiman tulevaisuudessa-kin kuuluvaksi kunnan elämään. Loviisan kaupunki taas on lähtenyt kehittämään tulevaisuuden hankkeita kaupungissa olevaan ydinvoima-osaamiseen nojautuen.

Maankäyttö ja ympäristökuormitus

Olkiluoto ja Hästholmen ovat nykyisin ydinvoimalaitosalueita ja niillä on tähän tarkoitukseen voimassa olevat maankäytön suunnitelmat. Loppusijoituslaitos ei rakentamis- ja käyttö- vaiheessa juurikaan muuta alueiden käyttötarkoitusta.

Kivetty ja Romuvaara ovat metsätalousmaata. Pieni osa Kivetytyn mahdollisesta rakennusalueesta on Metsähallituksen omalla päätöksellä merkitty virkistysmetsäksi. Loppusijoituslaitoksen rakentaminen näille alueille muuttaisi alueiden nykyisen käyttötarkoituksen ja alueille olisi laadittava tarkoitusta varten vaadittavat kaavat. Esteitä maankäytön tarkoituksen muuttamiseen ei ole.

Suunniteltu loppusijoituslaitos ei aiheuttaisi merkittäviä rajoituksia maankäytölle lähiympäristössä. Olkiluodossa ja Hästholmenissa ydinvoimalaitosalueina on jo olemassa rajoitukset maankäytölle ydinvoimalaitostoimintojen takia ja loppusijoituslaitoksesta ei koidu uusia rajoituksia.

Loppusijoitusvaiheen aikana ja sulke-
misen jälkeen on syytä kuitenkin rajoittaa joitakin toimintoja loppusijoitusalueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Tällaisia ovat esim. laajamittainen kiviaineksen irrottaminen ja syvien reikien kairaaminen. Tällaiset rajoitukset on syytä sisällyttää asianomaiseen kaavaan ja tonttirekisteriin.

Loppusijoituslaitoksen maanpäälliset rakenteet pihoineen peittäisivät noin 15 ha:n maa-alan. Äänekoskella ja Kuhmossa uusi tie tarvitsisi lisäksi noin 10 ha:n maa-alan. Mahdollisilla rakennusalueilla ja uusien tievaihtoehtojen kohdalla ei ole maa- tai valtakunnallisesti merkittäviä luontokohteita, Natura 2000-alueita eikä valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja. Kivetytyn ja Romuvaaran alueet ovat metsäisiä verrattuna Hästholmeniin ja Olkiluotoon, joissa on myös teollisuutta.

Pääosa kasveista ottaa vetensä pohjaveden yläpuolisesta maavedestä. Tällöin maanalaisten tilojen aiheuttama pohjaveden alenema ei vaikuttaisi kasveihin. Pohjavesivaikutteiset luontokohteet ovat niin kaukana mahdollisista rakennusalueista, ettei vaikutuksia niihin todennäköisesti olisi. Olkiluodossa ei pohjavesivaikutteisia kohteita ole.

Kivetyssä rakennukset eivät näkyisi täysikasvuisten puiden takaa. Romuvaarassa ainoastaan Särkän harjulta voisi nähdä lämpökeskuksen piipun pään. Hästholmenissa ja Olkiluodossa rakennukset näkyisivät merelle, mikäli ne sijoitettaisiin rantaan ilman suoja-
puustoa: tällöinkin maisemaa hallitsisivat nykyiset voimalaitokset. Mikäli rakennukset rannikopaikoilla sijoitetaan täysikasvuisen puuston suojaan, näkyisi merelle ainoastaan lämpökeskuksen piipun pää.

Tärinää, pölyä ja ääntä aiheuttava pintalouhinta rakentamisvaiheessa kestäisi alle vuoden ajan. Tärinän ja pölyn voisi havaita 200–300 metrin päähän. Loviisassa ja Eurajoella voisi nykyisiä rakenteita jäädä niin lähelle, että louhinnan tärinäseurausta toteutettaisiin. Räjätysäänien voisi kuulla noin kilometrin, merialueella kahdenkin kilometrin päähän. Ääni voisi häiritä pesintäaikana lintuja 100–300 metrin ja merialueella kilometrin päähän. Louhintaa ei tehdä yöllä.

Louhetta murskattaisiin noin kuukauden ajan joka toinen vuosi. Murskausta ei tehtäisi yöllä. Murskaamon melu- ja pölyalueille ei jäisi rakennuksia tai paikallisia lintualueita, kun louheka-
san ja murskaamon sijainti olisi oikea. Kuhmossa ei melusuojaus-
sessa tarvitsisi ottaa huomioon rakennuksia, koska ne sijaitsevat nykynäkymin niin kaukana.

Laitoksen aiheuttama liikenne leven-
täisi teiden melualueetta Eurajoen Olki-
luodontiellä ja Loviisan Saaristotiellä
noin 10 metriä (40 metristä 50 metriin)
sekä Äänekosken Murontiellä ja Kuh-
mon Riihivaarantiellä noin 20 metriä
(10 metristä 30 metriin). Uuden tie-
osuuden liikenne Äänekoskella ja
Kuhmossa voisi häiritä lintujen
pesintää 100–200 metrin päähän.

Infrastruktuuuri

Kapselointilaitoksen ja siihen liittyvien apu- ja oheistoimintojen sijoittaminen olisi tehtyjen paikkakohtaisten suunnitelmien mukaan mahdollista kaikilla alueille. Nykyisillä ydinvoimalaitos-
alueilla Olkiluodossa ja Hästholmenilla kapselointilaitos voitaisiin sijoittaa vaihtoehtoisesti myös käytetyn ydin-
polttoaineen välivaraston yhteyteen, jolloin osa käytetystä polttoaineesta voidaan siirtää kapseloitavaksi suoraan varastosta.

Olemassaolevan tieverkon ja kunnalliste-
kniikan osalta laitos voisi tukeutua
Olkiluodossa ja Hästholmenissa ydin-
voimalaitosta varten tehtyihin ratkai-
suihin ja olemassaoleviin toimintoihin.
Romuvaarassa loppusijoituslaitos olisi
täysin itsenäinen ja kaikki toiminnot
rakennettaisiin sitä varten erikseen.
Kivetyssä on tämän lisäksi mahdolli-
suus tukeutua Äänekosken kaupungin
kunnallistekniikkaan.

Kustannukset

Perusratkaisun mukaiselle loppusijoittamiselle arvioidut kustannukset eivät epävarmuudet huomioonottaen juurikaan poikkea sijoituspaikka-vaihtoehtojen välillä. Eniten tähän vaikuttavat maanalaisten tilojen rakennuskustannuksien epävarmuudet, jotka johtuvat mm. tarvittavista keskustunnelipituuksista. Olkiluodossa ja Hästholmenilla saavutetaan jonkun verran säästöjä loppusijoituslaitoksen tuetuessa olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toisaalta pohjaveden suolaisuus voi aiheuttaa vastaavasti muihin paikkoihin verrattuna lisäkustannuksia korroosiotekijöistä johtuvien kalliimpien materiaalivaatimusten vuoksia.

10.3.4 Yhteenveto

Arvioinnin mukaan loppusijoituslaitoksen ympäristövaikutukset jäävät kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa vähäisiksi. Yleensä ottaen sijoituskunnalle ja kuntalaisille koituu laitoksesta taloudellista hyötyä. Laitoksen aiheuttamat muutokset nykytilaan olisivat vähäisimmät Eurajoella ja Loviisassa, joissa Olkiluodon ja Hästholmenin alueet ovat ydinvoimalaitoskäytössä ja ydinvoimaloiden toiminta muodostaa keskeisen tekijän paikkakuntien elämässä.

Kuhmossa ja Äänekoskella laitoksen tulo aiheuttaisi muutoksen nykytilaan. Toisaalta Äänekoski on jo nykyisin teollisuuspaikkakunta ja loppusijoituslaitos ei suuresti poikkea muusta teollisuudesta. Kuhmossa teollisuutta on sen sijaan verraten vähän.

Loppusijoitukseen liittyvät ristiriidat voisivat Kuhmossa ja jossakin määrin myös Äänekoskella syventää väestön jakautumista laitoksen vastustajiin ja kannattajiin. Toisaalta on ilmeistä, että

laitokseen varsinkin sen normaalin käytön myötä totuttaisiin ja ristiriidat vähitellen vaimenisivat eikä mahdollisia stressivaikutuksia ilmenisi.

Eurajoella ja Loviisassa loppusijoitukseen suhtaudutaan yleisesti ottaen myönteisesti. Ydinvoimaan ja loppusijoitukseen liittyvät näkemyserot ovat lientyneet vuosien mittaan ydinvoimalaitosten käytön ja vähä- ja keskiaktiivisten voimalaitosjätteiden loppusijoitustilojen käyttöönoton myötä.

Toisaalta Loviisan seudulla on havaittu asukkaiden jonkinasteista polarisoitumista suhteessa ydinvoimaan liittyviin asioihin jo aiemminkin.



11. TOIMENPITEET YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN JÄLKEEN

11.1 Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset

Hankkeen toteuttamisen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset (LT-konsultit Oy 1997) voidaan jakaa

- YVA-menettelyyn
- maankäytön suunnitteluun eli kaavoitukseen
- ydinenergiain mukaisiin päätöksiin
- kuljetuslupiin
- muihin lupiin sekä
- kansainvälisiin säädöksiin.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ennen ydinjätteen loppusijoittamiseen tarvittavien lupien hakemista hankkeesta ja sen vaihtoehtoista on tehtävä ympäristövaikutusten arviointimenettely, jota säätelee laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. Menettelyyn on sisällytynyt kansalaisten mahdollisuus lausua mielipiteensä arviointiohjelmaa eli siitä, mitä vaihtoehtoja ja ympäristövaikutuksia arvioidaan ja miten arviointi aiotaan suorittaa.

Kansalaiset voivat esittää mielipiteensä myös tästä arviointiselostuksesta. Kauppa- ja teollisuusministeriö toteuttaa arviointiselostuksesta kuuluttamisen sekä kokoaa mielipiteet ja lausunnot.

Kaavoitus

Kaavoitusmenettelyyn kuuluu kaksi-vaiheinen kansalaisten kuuleminen. Laatimisvaiheen kuuleminen pidetään ennen kuin kaavan liittyviä sitovia ratkaisuja on tehty, ja kaavaehdotuksen

nähtävilläpito silloin, kun esitys on saanut lähes lopullisen muotonsa. Tarvittavia kaavoja ovat seutukaava ja yleiskaava sekä rakennus- tai asema-kaava ennen kuin rakentamiseen voidaan antaa lupa. Kaavojen alistusviranomaisena toimii joko ympäristöministeriö tai alueellinen ympäristökeskus.

Ydinenergiain mukaiset päätökset

Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitos vaatii kolme erillistä ydinenergiain mukaista päätöstä. Ensimmäinen vaihe on valtioneuvoston periaatepäätöksen hakeminen sille, että ydinjätteen loppusijoituslaitos voidaan rakentaa Suomeen. Ennen periaatepäätöksen käsittelyä valtioneuvostossa hakemuksesta järjestetään yleinen kuuleminen kansalaisille. Valtioneuvosto pyytää hakemuksessa mainituilta sijoituspaikkakunnilta ja niiden naapurikunnilta lausunnon ja Säteilyturvakeskuksen alustavan turvallisuusarvion. Ehdottomana edellytyksenä valtioneuvoston päätökselle on, että sijoituskuntien lausunnot puoltavat hanketta. Valtioneuvoston periaatepäätös on vielä annettava eduskunnan tarkastettavaksi, joka päättää periaatepäätöksen hyväksymisestä tai kumoamisesta sellaisenaan.

Kun loppusijoitushankkeen periaatepäätös on hyväksytty eduskunnassa, voidaan loppusijoituslaitokselle hakea ydinenergiain mukaista rakentamislupaa valtioneuvostolta. Tällöin mm. alueen kaavoituksen on oltava valmiina samaten kuin loppusijoituslaitosta koskevien yksityiskohtaisten suunnitelmienkin. Ennen loppusijoituslaitoksen käyttöönottoa sille on haettava valtioneuvostolta erikseen ydinenergiain mukainen käyttö lupa. Rakentamis- ja

käyttöluvan käsittelyn yhteydessä Säteilyturvakeskus tarkastaa mm. sen, että loppusijoituslaitos täyttää asetetut turvallisuusvaatimukset. Ydinjätteen loppusijoitus on tehty, kun Säteilyturvakeskus on todennut hyväksymällään tavalla ydinjätteet sijoitetuksi pysyväksi.

Kuljetusluvat

Käytetyn ydinpolttoaineen kuljetukset vaativat ydinenergiain mukaisen luvan, jonka myöntää Säteilyturvakeskus.

Muut luvat

Ydinjätteen loppusijoituspaikka sekä erityisesti kapselointilaitos vaativat useita rinnakkaisia ympäristöllisiä lupia, joita ovat mm. rakennuslupa, ympäristölupa ja vesioikeuden luvat pohjaveden muuttamiseen, veden johtamiseen sekä jäteveden johtamiseen. Nämä luvat käsitellään omissa menettelyissään ja niihin liittyvät kyseessä olevien lakien mukaiset kuulemismenettelyt. Yleisen tien rakentaminen Kivettyyn tai Romuvaaraan vaatisi tielain mukaisen vahvistamispäätöksen.

Kansainväliset säädökset

Kansallisten säännösten lisäksi ydinjätteen loppusijoitusta ohjataan useilla kansainvälisillä sopimuksilla ja suosituksilla. Tällaisia sopimuksia ovat mm. Euroopan atomienergiayhteisön (EURATOM) perustamissopimus sekä syksyllä 1997 allekirjoitettu kansainvälinen sopimus käytetyn ydinpolttoaineen ja radioaktiivisten jätteiden käsittelystä (Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management). Lisäksi ympäristö-

vaikutusten arviointivaiheeseen liittyy kansainvälinen tiedottaminen perustuen Yhdistyneiden kansakuntien (YK) Euroopan talouskomission (ECE) sopimukseen valtioiden rajat ylittävien vaikutusten ympäristövaikutusten arvioinnista.

EURATOMin perustamissopimuksen artiklan 37 mukaan jokaisen jäsenvaltion on toimitettava komissiolle yleiset tiedot radioaktiivisen jätteen hävittämistä koskevista suunnitelmista sen arvioimiseksi, aiheuttaako suunnitelman toteuttaminen veden, maaperän tai ilman radioaktiivista saastumista toisen jäsenvaltion alueella.

Artiklan 37 soveltamista koskevan komission antaman suosituksen liitteissä jäsenvaltioiden edellytetään tiedottavan jokaisesta mahdollisesta projektiin liittyvästä näkökohdasta. KTM ratkaisee, miten ja milloin ilmoituksia tehdään.

Lisäksi komission tehtävänä on artiklan 77 mukaan ylläpitää turvavalvontaa (Safeguards), jonka tarkoituksena on varmistaa, ettei esim. käytettyä polttoainetta siirretä muualle kuin on ilmoitettu. Myös Kansainvälinen atomienergiajärjestö (IAEA) tekee vastaavaa valvontaa.

Koska hanketta koskee ECE:n Espoon sopimus (Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context 25.2.1991), on hankkeesta YVA-lain 14 §:n mukaisesti ilmoitettava myös naapurivaltioille. Ilmoituksesta on ilmettävä vähintään tiedot hankkeesta, tiedot mahdollisesti valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista, tiedot arviointimenetelmästä ja hankkeen toteuttamisen kannalta olennaisesta päätöksestä sekä kohdullinen määräaika, jonka kuluessa ilmoitukset naapurivaltion viranomais-

ten, kansalaisten tai yhteisöjen osallistumisesta arviointimenettelyyn on toimitettava Suomen ympäristöministeriölle. Määräaikana on aiemmissa vastaavissa tapauksissa ollut kaksi kuukautta. Kun hanke saatettiin viireille, yhteysviranomaisen toimitti arviointiohjelman ympäristöministeriölle. Ruotsille, Venäjälle ja Virolle ilmoitettiin arviointimenettelyn aloittamisesta ja niille toimitettiin arviointiohjelma joko kokonaan tai osittain kunkin maan kielelle käännettynä. Ympäristöministeriö teki ilmoituksen ja tiedustelun naapurivaltioiden halukuudesta osallistua arviointimenettelyyn. Kaikki maat antoivat lausuntonsa arviointiohjelmasta ja ilmaisivat halunsa osallistua suppeasti menettelyyn.

11.2 Ympäristövaikutusten seurantaohjelma

Tämän arviointiselostuksen perusteella on laadittu ehdotus ympäristövaikutusten seuraamiseksi valittavalla loppusijoituspaikalla.

Säteilyvaikutusten seuranta

Säteilyvaikutusten seuranta perustuu radioaktiivisten aineiden päästöjen ja pitoisuuksien sekä säteilyn annosnopeuden mittauksiin. Pitoisuuksia ja annosnopeuksia arvioidaan myös laskennallisesti mm. päästö- ja säätietojen avulla, koska on odotettavissa, että laitoksesta peräisin olevia radioaktiivisia aineita ei pienen määrän takia voida ympäristössä havaita. Odotettavissa olevat säteilyvaikutukset ovat niin pienet, ettei erityistä väestön terveydentilan seurantaa katsota tarpeelliseksi: mahdollisia terveyshaittoja ei kyettäisi havaitsemaan normaalin sairastavuuden joukosta. Tarvittaessa ympäristön väestön terveydentilan

vertaaminen kauempana asuvaan väestöön on kuitenkin mahdollista esim. Kansanterveyslaitoksen ylläpitämien tiedostojen avulla.

Radioaktiivisten aineiden pitoisuuksien ja säteilyn annosnopeuden seuranta aloitetaan jo ennen loppusijoitus-toimintaa vertailutietojen saamiseksi eri suunnilta ja etäisyyksiltä. Pitoisuuksia mitataan ilmasta, vesistä, maaperästä, eliöistä, maataloustuotteista, keräilytuotteista ja riistasta. Myös säätietoja ja muita vaikutusten laskennallisessa arvioinnissa tarvittavia tietoja ryhdytään keräämään.

Loppusijoitusvaiheessa mitataan radioaktiivisten aineiden päästöt ympäristöön. Tyypillisiä mittausta-paikkoja ovat ilmastointi-ilman ja jätevesien poistoreitit. Jo aloitettuja pitoisuuksien ja annosnopeuden mittauksia jatketaan.

Muu seuranta

Seuraava luettelo täydentää ehdotuksen seurantaohjelmaksi:

- luonnon radonkaasun mittaus kallio-tiloissa
- pohjaveden pinnankorkeuden seuranta kalliotilojen ympäristössä
- kasvillisuusjakauman seuranta pohjavesivaikutteisilla alueilla
- pintalouhintojen tärinämittaukset lähiympäristön rakennuksissa Loviisassa ja Eurajoella
- Romuvaaran uuden vedenpuhdistamon purkuvesistön näytteenotto
- paikkakunnan imagon seuranta
- säteilypelkojen seuranta
- sosioekonomisten vaikutusten seuranta

Muita seurantavelvoitteita saatetaan määrätä myöhempien lupakäsittelyjen yhteydessä esim. melulle ja pölylle.

Sulkemisen jälkeinen seuranta

Posivan seurantamittaukset lopetetaan, kun laitos on suljettu Säteilysuojavälikokouksen hyväksymällä tavalla. Sulkemisvaiheessa Posiva laatii ehdotuksen seurantaohjelmaksi sulkemisen jälkeistä aikaa varten ja suorittaa valtiolle kertakorvauksen. Tämän rahasumman viranomaiset käyttävät haluamaansa seurantaan ja valvontaan. Loppusijoitus tulee kuitenkin tehdä siten, että se on turvallista ilman jälkiseurantaakin.

Sulkemisen jälkeisessä seurannassa on keskeistä selvittää, miten kallioperän ominaisuudet palautuvat rakentamista edeltäneeseen tilaan. Kallioperän olosuhteiden seurantaa on selvitetty useissa kansainvälisissä kokouksissa (esim. NEA 1993, NEA 1996).

Sulkemisen jälkeinen seuranta voisi sisältää mm. radioaktiivisuuden mittausta maan pinnalta ja syvistä kairanrei'istä. Rei'istä voitaisiin myös seurata pohjaveden pinnankorkeuksia, virtauksia, kemiaa, lämpötilaa jne. Maan pinnalta voidaan geofysikaalisilla mittauksilla seurata mikromaanjärityksien esiintymistä. Ydinmateriaalin hankkiminen esim. terroristien käsiin vaatisi maan pinnalla näkyviä toimia. Toimet voitaisiin havaita ja niitä voitaisiin valvoa kansainvälisesti esim. satelliiteista.



Käytetyn ydinpolttoaineen huollon vaihtoehtoja ja tarvittavia toimenpiteitä ryhdyttiin selvittämään jo ydinvoimalaitosten rakentamisvaiheessa. Nyt käynnissä oleva pitkäjänteinen tutkimus- ja kehitysohjelma perustuu pitkälti valtioneuvoston vuonna 1983 periaatepäätöksessään tekemään linjaukseen tutkimus- ja kehitystyön tavoitteista. Käytetyn polttoaineen loppusijoitusratkaisun kehittäminen on ollut yksi keskeisistä tavoitteista. Loppusijoituslaitoksen sijaintipaikan valintaan tähtäävä työ käynnistyi vuonna 1983 ja se on edennyt vaihteiden rinnan loppusijoituksen teknisen suunnittelun ja turvallisuuden arvioinnin kanssa. Sijoituspaikaksi ehdolla olevat tutkimusalueet ovat: Eurajoen Olkiluoto, Kuhmon Romuvaara, Loviisan Hästholmen ja Äänekosken Kivetty. Sijoituspaikka on tarkoitus valita vuoden 2000 loppuun mennessä. Loppusijoituslaitos on tarkoitus rakentaa varmentavien tutkimusten ja niiden perusteella laadittavien yksityiskohtaisten suunnitelmien perusteella 2010-luvulla. Itse loppusijoitustoiminta on suunniteltu aloitettavaksi 2020.

Yleiseltä merkitykseltään huomattavan ydinlaitoksen rakentaminen edellyttää Valtioneuvoston periaatepäätöstä siitä, että laitoksen rakentaminen on yhteiskunnan kokonaisedun mukaista. Ennen periaatepäätöksen tekemistä hankkeesta vastaavan on laadittava YVA-selostus ja se tulee liittää laitosta koskevaan periaatepäätöshakemukseen. Periaatepäätöstään varten valtioneuvosto hankkii käyttöönsä muitakin selvityksiä. YVA-menettely ei korvaa hankkeen toteuttamiseksi tarvittavia muita selvityksiä tai lupia.

Periaatepäätöshakemusta käsitellessään valtioneuvosto pyytää Säteilyturvakeskukselta alustavan arvion laitoksen turvallisuudesta ja kysyy ehdotettujen sijaintikuntien valtuustojen kantaa laitoksen sijoittamiseen kunnan

alueelle. Valtioneuvosto voi tehdä myönteisen periaatepäätöksen vain, jos aiottu sijaintikunta hyväksyy laitoksen sijoittamisen alueelleen eikä ole tullut ilmi seikkoja, joiden perusteella hanketta ei voitaisi turvallisesti toteuttaa. Valtioneuvoston päätös alistetaan vielä eduskunnan vahvistettavaksi.

Ydinenergialain mukaan Suomessa tuotetut ydinjätteet *“on käsiteltävä, varastoitava ja sijoitettava pysyväksi tarkoitettulla tavalla Suomeen”*. Ydinenergia-asetuksessa pysyvä sijoitus määritellään sijoittamiseksi Suomen maa- tai kallioperään. Valtioneuvoston loppusijoituksen turvallisuutta koskevan päätöksen mukaan ratkaisun on oltava sellainen, että se ei edellytä valvontaa eikä huolenpitoa. Loppusijoitustilan tulee olla kuitenkin avattavissa, mikäli kehittyvä tekniikka tekee sen tarkoituksenmukaiseksi. Päätettäessä ydinenergialain mukaisesta käytetyn polttoaineen tai jälleenkäsittelyjätteen pysyvästä sijoittamisesta, kyseeseen tulevat näillä näkymin yksinomaan passiiviseen turvallisuuden perustuvat geologiset loppusijoitusratkaisut. Päätöksen lykkääminen merkitsisi käytetyn polttoaineen välivarastoinnin jatkamista epämääräiseksi ajaksi (ns. nollavaihtoehto).

Käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitosta koskeva YVA-ohjelma laadittiin vuoden 1997 aikana ja jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle kauppa- ja teollisuusministeriölle helmikuussa 1998. YVA-selostusta laadittaessa on otettu huomioon KTM:n YVA-ohjelmaa koskevassa lausunnossaan esittämät tarkistusvaatimukset sekä sijaintipaikkakuntien asukkaiden kanssa järjestetyissä vuorovaikutustilaisuuksissa esille tulleet kysymykset.

Selostuksessa tarkastellaan yleisluonteisesti myös sellaisia käytetyn polttoaineen huollon periaatteellisia vaihtoehtoja, joiden toteutettavuus on epä-

varmaa tai jotka eivät vastaa voimassa olevan lain vaatimuksia. Käytännössä lain vaatimusten sivuuttaminen ei juurikaan lisää todellisia valinnan mahdollisuuksia. Nuklidierotteluun ja transmutaatioon kohdistuneesta tutkimus- ja kehitystyöstä huolimatta ei ole nähtävissä periaatteellisia vaihtoehtoja kallioon tapahtuvalle geologiselle loppusijoitukselle. Tätä kirjoitettaessa ei ole käytettävissä keinoja, joilla käytetystä polttoaineesta tai jälleenkäsittelyssä kertyvästä jätteestä päästäisiin lopullisesti eroon. Nuklidierotteluun ja transmutaatioon perustuva vaihtoehto palautuisi käytännössä nollavaihtoehtoon, koska nykytiedoin ei voida arvioida menetelmän todellista teknistä ja teollista toteutuskelpoisuutta.

Loppusijoituslaitoksen toteuttamatta jättäminen merkitsee, että käytetyn ydinpolttoaineen varastointia vesialtaissa Olkiluodon ja Loviisan ydinvoimalaitoksilla jatketaan nykytavalla ilman muutoksia. Välivarastot on suunniteltu siten, että nippuja voidaan varastoida niissä kymmeniä vuosia. Varastoinnin jatkamiselle epämääräiseen tulevaisuuteen ei asiantuntijoiden mukaan ole nähtävissä ehdotonta takarajaa. Mikäli hanketta ei toteuteta, ydinjätteitä ei siis tulisi tällä erää Kuhmoon tai Äänekoskelle, vaan käytetty polttoaine jäisi toistaiseksi Eurajoelle ja Loviisaan.

Päätös loppusijoitushankkeen puolesta merkitsee sitä, että tutkimus- ja kehitystyötä jatketaan määrätietoisesti sillä linjalla, joka nykytietämyksen mukaan tarjoaa parhaan keinon ydinjätehuollon pysyväksi ratkaisuksi. Menetelmää voidaan edelleen kehittää ja parantaa, ja todennäköistä onkin, että tekniset suunnitelmat hioutuvat käynnissä ja alkamassa olevien prototyyppi- ja demonstraatiohankkeiden kuluessa. Päätös merkitsee, että kallioperätutkimuksia voidaan tehokkaasti jatkaa maanalaisista tutkimustunneleista käsin

ja ne voidaan keskittää nimenomaan aiotun loppusijoituspaikan kalliopereään. Tämä mahdollistaa suunnitelmien mukauttamisen paikallisiin olosuhteisiin ja turvallisuuden kannalta tärkeiden seikkojen huomioonottamisen tilojen sijoittelussa.

Loppusijoituksen yksityiskohtaisissa teknisissä suunnitelmissa ja turvallisuusarvioissa on lähtökohtana ollut nykyisten laitossyksiköiden käytetyn polttoaineen loppusijoittaminen. Kalliotilojen suunnittelussa on otettu huomioon käyttöiän pituuteen ja polttoaineen ominaisuuksiin liittyvä epävarmuus. Suunnittelussa on lisäksi otettu huomioon myös se mahdollisuus, että Suomeen rakennetaan uusia ydinvoimalaitossyksiköitä ja niiden käytetty polttoaine loppusijoitetaan samoihin tiloihin. Yksityiskohtaiset arviot on tehty nykyisten laitosten arvioidulle polttoainekertymille. Uusien laitossyksiköiden käytetyn polttoaineen osalta on tunnistettu ne loppusijoituksen ympäristövaikutukset, joissa tapahtuisi muutoksia käytetyn polttoaineen määrän lisääntyessä.

Selostuksessa käsitellään kunkin sijoituspaikkaehdokkaan kohdalta vaikutuksia luontoon, luonnonvarojen hyödyntämiseen, maankäyttöön, kulttuuriperintöön, maisemaan ja rakennuksiin. Loppusijoituslaitoksen maanpäälliset rakenteet pihoinen tarvitsevat noin 15 ha:n maa-alan. Äänekoskella ja Kuhmossa uusi tie tarvitsisi lisäksi noin 10 ha:n maa-alan. Mahdollisella rakennusalueella ja uusien tievaihtoehtojen kohdalla ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä luontokohteita, Natura 2000-alueita eikä valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja. Alue-ekologisia yhteyksiä ei katkea. Kivetyt ja Romuvaaran alueet ovat Hästholmeniin ja Olkiluotoon verrattuna metsäisiä, ja Olkiluodossa ja Hästholmenissa on

myös teollisuutta. Paikalliset luontokohteet on tunnistettu ja ne huomioidaan jatkosuunnittelussa.

Maisemavaikutukset ovat kaiken kaikkiaan vähäisiä. Hästholmenissa ja Olkiluodossa rakennukset näkyisivät merelle, mikäli ne sijoitettaisiin rantaan ilman suojapuustoa: tällöinkin maisemaa hallitsisivat nykyiset voimalaitokset.

Tärinää, pölyä ja ääntä aiheuttavat toiminnot voidaan toteuttaa siten, ettei niistä aiheudu vaikutuksia ympäristöön. Laitoksen aiheuttama liikenne levittäisi teiden melualueita jossain määrin. Tilastollisesti arvioituna lisäliikenteen vaikutus kunnan alueella tapahtuvien liikenneonnettomuuksien määrään jää pieneksi.

Hankkeen vaikutuksia ihmisen terveyteen on arvioitu turvallisuusanalyysien avulla. Niitä on laadittu laitoksen käytön ajalle, käytetyn polttoaineen kuljetuksille sekä loppusijoituslaitoksen sulkemisen jälkeiselle ajalle. Erikseen on vielä selvitetty hankkeen psykososiaalisia vaikutuksia.

Turvallisuusanalyysien ja muiden selvitysten perusteella hankkeen aiheuttamat vaikutukset ihmisten terveyteen jäävät merkityksettömän pieniksi niin paikallisesti kuin laajemminkin tarkasteltuna. Mitä todennäköisintä on, että minkäänlaisia muutoksia ei milloinkaan tulla havaitsemaan. Onnettomuuksista samoin kuin hankkeeseen liittyvistä epävarmuuksista ja ennakoimattomista tulevaisuuden tapahtumista syntyvä riski terveyshaittojen muodostumiseen arvioidaan sekin hyvin pieneksi. Vaikutukset ympäristön terveysoloihin jäävät vähäisiksi ja rajoittuvat mahdollisiin psykososiaalsiin vaikutuksiin.

Suurin huoli mahdollisista terveysvaikutuksista on yleisön keskuudessa

yleensä kiinnitetty käytetyn polttoaineen sisältämien radioaktiivisten aineiden säteilystä mahdollisesti aiheutuviin terveysriskeihin. Normaleissa oloissa radioaktiiviset aineet ovat kuitenkin kaiken aikaa tiiviisti eristettynä luonnosta ja ihmisistä. Päähuomio onkin kiinnitetty erilaisten häiriö- ja onnettomuustilanteiden seurauksiin ja loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuutta koskeviin arvioihin.

Vaikka käytetyn polttoaineen kuljetukseen kohdistuukin erilaisia huolia ja pelkoja, sekä käytännön kokemukset että suoritettujen onnettomuusanalyytit osoittavat terveyshaittojen riskin pieneksi. Pienimmillään riski on silloin kun kuljetusten määrä minimoidaan ja kuljetukset suoritetaan meritse. Riski on kuitenkin kaiken kaikkiaan niin vähäinen, että loppusijoituspaikan tai kuljetusmuodon merkitys terveysoloihin tai terveysriskeihin on merkityksettömän pieni.

Loppusijoituslaitoksen käytölle Suomessa asetetut turvallisuusvaatimukset ovat kansainvälisesti erittäin tiukat. Laitoksen aiheuttama säteilyaltistus jääkin kaikissa tilanteissa merkityksettömän pieneksi. Näin olettaen myöskään sijoituspaikalla ei ole terveysriskien kannalta merkitystä.

Loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuus on ollut loppusijoitusratkaisun suunnittelun tärkeimpänä lähtökohtana. Jo parisen kymmentä vuotta jatkuneiden tutkimusten yhtenä päätavoitteena on ollut hankkia riittävät perusteet pitkäaikaisturvallisuuden arviointiin. Tehtyjen turvallisuusanalyysien perusteella ratkaisun voidaan kaikilla paikoilla osoittaa antavan riittävät takeet ympäristön ja ihmisten terveyden suojelemiseksi niin kauas tulevaisuuteen kuin jätteistä voisi ylipäänsä olla ollenasta haittaa.

Pitkäaikaisturvallisuuden mahdollisesti vaikuttavat erot eri sijaintipaikkojen välillä pelkistyvät ensi sijassa eroihin rannikko- ja sisämaapaikkojen välillä. Toisaalta niin rannikko- kuin sisämaapaikoillakin on pitkäaikaisturvallisuuden kannalta sekä edullisia että epäedullisia piirteitä, eikä turvallisuusanalyysin perusteella voida yksikäsitteisesti ratkaista, mikä paikoista olisi paras. Kaikilla paikoilla loppusijoitus-tila voidaan rakentaa siten, ettei sieltä milloinkaan vapaudu elolliseen luontoon merkittäviä määriä haitallisia aineita.

Riippumatta siitä, millaisiksi riskit turvallisuusanalyysissä arvioidaan, hanke aiheuttaa joissakin ihmisissä huolia ja pelkoja ja tätä voidaan pitää vaikutuksena terveysoloihin. Vaikutuksen laajuutta tai vakavuutta on kuitenkin vaikea arvioida. Kysely- ja haastattelututkimusten perusteella näyttää kuitenkin ilmeiseltä, että niiden merkitys olisi vähäisempi nykyisillä voimalaitospaikkakunnilla kuin Kuhmossa ja Äänekoskella.

Kansalaisten käsitykset ja kokemukset loppusijoituksesta ovat hyvin erilaisia ja osittain myös keskenään ristiriitaisia. Moninaiset näkemykset liittyvät mm. hankkeen ympäristövaikutuksiin ja tarjolla oleviin toteutusvaihtoehtoihin. Näkemykset edustavat kuitenkin kuntien nykyisten asukkaiden käsityksiä, eivätkä sinänsä vielä kerro millaisiksi koetut vaikutukset vuosikymmenien kuluessa muodostuisivat. Toisaalta jotkin vaikutuksista ovat suoria eli työpaikkojen ja investointien aikaansaamia tai fyysisen rakentamisen kautta syntyviä muutoksia. Toisaalta näihin muutoksiin voi sisältyä epäsuoria vaikutuksia, jotka ovat yhteydessä hankkeeseen liittyviin mielikuviin. Koska käytetyn polttoaineen loppusijoitushankkeista ei toistaiseksi ole kokemuksia sen

paremmin Suomessa kuin muuallaan, analogiat muista laitoksista ovat pakostakin puutteellisia. Arvioinnissa on siksi hyväksyttävä moninaisten näkökulmien, erilaisten näkemyksien ja huomattavien epävarmuuksien olemassaolo.

Kuntalaisten näkemyksiin vaikuttavat ydinvoimateknologian tuttuus tai tunte-mattomuus, työllisyystilanne kunnassa, yleinen kehityssuunta (talous, väestö), aluepoliittiset näkökohdat sekä ydinjät-teiden yhteensopivuus paikkakunnan kulttuurin, luonteen ja tuotannollisen perustan kanssa. Hankkeen työpaikkojen ja ostojen kautta aikaansaamat työllisyys-, väestö- ja kuntatalous-vaikutukset suhteutuvat paikkakuntien nykytilanteeseen, historiaan ja kehitysen-nusteisiin.

Hankkeeseen liitettävien mielikuvien vaikutuksia arvioidaan kaikilla paikka-kunnilla suhteessa nykyiseen tilantee-seen ja elinympäristöön. Eurajoella asukkaiden arvioissa imago-ongelmat eivät juurikaan tule esiin, koska loppu-sijoituslaitoksen ei arvioida muuttavan olennaisesti tilannetta nykyisestä. Lo-viisassa mielikuvien merkitystä arvioi-daan samoin perustein kuin Eurajoella, mutta toisaalta siellä arvioidaan, että loppusijoitus vahvistaisi ydinvoiman painoarvoa kuntakuvan sisällössä, kun nyt mielikuviin katsotaan kuuluvan monia muitakin piirteitä. Tutkimusten mukaan Loviisa kuitenkin tunnetaan juuri ydinvoimalasta.

Ehdolla olevien kuntien asukkaiden käsitykset loppusijoituksesta vaihte-levat: Loviisassa ja Eurajoella selvä enemmistö olisi mielipidemittausten mukaan valmis hyväksymään loppu-sijoituslaitoksen kuntaansa, kun taas Kuhmossa ja Äänekoskella kuntalais-ten enemmistö vastustaa loppusijoitus-hanketta. Kaikissa kunnissa miesten

ja naisten mielipiteissä on selvä tilas-tollinen ero siten, että miehet ovat keskimääräistä valmiimpia hyväk-symään loppusijoittamisen.

Tehtyjen selvitysten perusteella voidaan todeta, että ympäristö-vaikutukset jäävät kaikissa sijoitus-paikkavaihtoehdoissa vähäisiksi. Yleensä ottaen sijoituskunnalle ja kuntalaisille koituu laitoksesta talou-dellista hyötyä. Laitoksen aiheuttamat muutokset nykytilaan olisivat vähäi-simmät Eurajoella ja Loviisassa, joissa Olkiluodon ja Hästholmenin alueet ovat ydinvoimalaitoskäytössä ja ydin-voimaloiden toiminta on jo nykyisinkin tärkeä tekijä paikkakuntien elämässä. Kuhmossa ja Äänekoskella laitoksen tulo toisi muutoksen nykytilaan. Tosin Äänekoski on jo nykyisellään teolli-suuspaikkakunta eikä loppusijoitus-laitoksen toiminta poikkea paljonkaan muun teollisuuden toiminnasta. Kuhmon kunnassa sen sijaan on nykyisin vain vähän teollisuutta.

Loppusijoitukseen liittyvät ristiriidat voisivat Kuhmossa ja jossakin määrin myös Äänekoskella syventää väestön jakaantumista laitoksen vastustajiin ja sen puolesta puhujiin. Toisaalta on il-meistä, että laitokseen varsinkin sen normaalin käytön myötä totuttaisiin ja ristiriidat vähitellen vaimenisivat eikä oletettuja stressivaikutuksia ilmenisi. Eurajoella ja Loviisassa loppusijoituk-seen suhtaudutaan pääsääntöisesti myönteisesti. Ydinvoimaan ja loppu-sijoitukseen liittyvät näkemyserot ovat lientyneet vuosien mittaan ydinvoima-laitosten käytön ja vähä- ja keskiak-tiivisten voimalaitosjätteiden loppu-sijoitustilojen käyttöönoton myötä.

aktiivisuus

Radioaktiivisen aineen atomiytimien hajoamisten lukumäärä tietyssä ajassa, yksikkö: 1 becquerel (Bq) = yhden ytimen hajoaminen sekunnissa.

aktivoituminen

Aineen atomien muuttuminen radioaktiivisiksi esim. neutronien osuessa atomiytimiin.

alfasäteily, alfahiukkanen

Alfahiukkasista eli helium-atomin ytimistä (2 protonia + 2 neutronia) koostuva hiukkassäteily. Radioaktiivinen atomiydin lähettää alfahiukkasen muuttuen eri nuklidiksi.

alikriittinen reaktori

Ydinreaktori, jossa vapaiden neutronien ja niiden aiheuttamien fissioiden määrä vähenee itsestään, jollei neutroneja tule lisää jostakin lähteestä.

asemakaava

Asemakaavassa annetaan yksityiskohdaiset määräykset alueen käytön järjestämisestä.

atomiydin

Atomin keskushiukkanen, joka sisältää protoneja ja neutroneja.

becquerel (Bq)

Aktiivisuuden yksikkö, 1 Bq = yhden ytimen hajoaminen sekunnissa.

beetasäteily

Elektroneista tai positroneista koostuva hiukkassäteily. Radioaktiivinen atomiydin lähettää elektronin tai positronin muuttuen eri nuklidiksi.

bentoniitti

Bentoniittisavi, luonnosta löytyvä savi.

biotooppi

Elinympäristöt, joiden tärkeimmät ympäristötekijät ovat samankaltaisia, kuuluvat samaan biotooppiin, elinympäristötyyppiin, esim. metsä- ja suotyypit.

diffuusio

Siirtyminen paikasta toiseen satunnaisen liikkeiden seurauksena. Vedessä diffusiota on aineen siirtyminen suuremman pitoisuuden alueelta pienemmän pitoisuuden alueelle.

pienten hiukkasten, molekyylien tai atomien satunnaisten lämpöliikkeiden seurauksena, vaikka vesi ei virtaa ko. suuntaan.

ECE

Yhdistyneiden kansakuntien (YK) Euroopan talouskomissio, United Nations Economic Commission for Europe.

elektroni

Atomiydintä kiertävä alkeishiukkanen, sähkövaraukseltaan negatiivinen.

emonuklidi

Nuklidin emonuklidi on radionuklidi, jonka radioaktiivisesti hajotessa syntyy ko. nuklidi.

EURATOM

Euroopan unionin (EU) Euroopan atomienergiayhdistys, European Atom Energy Association, jonka jäsen Suomi on.

fissio

Raskaan atomiytimen hajoaminen kahteen osaan, jolloin vapautuu myös nopeita neutroneita.

fissiotuotteet

Fissiossa syntyvät keskiraskaat atomiytimet, jotka ovat tavallisesti radioaktiivisia.

fuusio

Kahden kevyen atomiytimen yhtymisen niitä raskaammaksi ytimeksi.

gammasäteily

Sähkömagneettisena aaltoliikkeenä etenevä säteily, aallonpituus pienempi kuin röntgensäteilyllä.

gradientti

Jonkin suureen muutos hyvin pientä paikanmuutosta kohti. Esim. jos pohjaveden paine kasvaa tasaisesti 4 baria siirryttäessä pisteestä A pisteeseen B ja pisteiden välinen etäisyys on 2 m, pohjaveden paineen gradientti on 2 bar/m sillä välillä. Pohjavesi virtaa pienemmän paineen suuntaan ja sitä hitaammin mitä pienempi paineen gradientti on.

hiukkassäteily

Liikkuvista hiukkasista koostuva säteily.

hydraulinen korkeus

Veden paine ilmaistuna vastaavan paineen aiheuttavan vesipatsaan korkeutena, yksikkö esim. m.

hyötöreaktori

Ydinreaktorityyppi, joka toimiessaan tuottaa enemmän fissiokelpoista ainetta kuin itse samanaikaisesti kuluttaa.

IAEA

Kansainvälinen atomienergiajärjestö, International Atomic Energy Agency.

ICRP

Kansainvälinen säteilysuojelukomissio, International Commission on Radiological Protection, joka perustettiin vuonna 1928 nimellä International X ray and Radium Protection Committee.

infrastruktuuri

Infrastruktuuria ovat mm. maantiet ja rautatiet, tiedotusvälineet, puhelin- ja postipalvelut sekä energia- ja vesihuoltolaitokset.

ionisaatio

Yhden tai useamman elektronin irtoaminen atomin elektroniverhosta, jolloin atomi varautuu sähköisesti.

ionisoimaton säteily

Sähkömagneettinen aaltoliike, jonka aallonpituus on sellainen, ettei se voi aiheuttaa ionisaatiota.

ionisoiva säteily

Sähkömagneettinen säteily ja hiukkassäteily, jotka aiheuttavat ionisaatiota suoraan tai välillisesti.

isotooppi

Saman alkuaineen atomit, jotka eroavat toisistaan ytimessä olevien neutronien lukumäärän suhteen.

IVO

Imatran Voima Oy, 1.3.1999 alkaen Fortum Power and Heat Oy, (Fortum).

JYT

Julkishallinnoitu ja -rahoitteinen ydinjätetutkimus. Kauppa- ja teollisuusministeriön toimeksiannosta tehtävät ydinjätetutkimukset.

jälleenkäsittely

Hyödyllisten nuklidien erottaminen

käytetystä ydinpolttoaineesta. Jäljelle jäävät fissiotuotteet ja osa transuraaneista.

keskiaktiivinen

Keskiaktiivisessa jätteessä on sen verran radionuklideja, että sen käsittely vaatii erityistä säteilyltä suojautumista, mutta se ei tuota niin paljon lämpöä, että sitä pitäisi erityisesti jäähdyttää.

konservatiivisuus

Vaikutusten arvioinnissa konservatiivisuus merkitsee haitallisten vaikutusten yliarviointia ja hyödyllisten vaikutusten aliarviointia. Konservatiivinen arvio on pessimistinen, varovainen. Konservatiivinen arvio saadaan aikaan esim. konservatiivisen laskentamallin avulla.

kontaminaatio

Radioaktiivinen liki, joka voi siirtyä kuten muukin liki.

kontaminoituminen

Esineen tai aineen (esim. vesi) liikaantuminen radioaktiivisilla aineilla.

kriittisyys

Ydinpolttoaine (tai oikeammin polttoaineen ja sen ympäristön muodostama kokonaisuus) on kriittinen, jos yhdessä fissiossa vapautuvat neutronit riittävät saamaan aikaan toisen fission eli fissioiden määrä aikayksikössä pysyy vakiona. Alikriittisessä polttoaineessa fissioiden määrä aikayksikössä pyrkii vähenemään ajan kuluessa, ylikriittisessä polttoaineessa käy päinvastoin.

käyttökerroin

Voimalaitoksen vuoden aikana tuottama energia prosentteina siitä energias-
ta, jonka se olisi tuottanut toimiessaan koko vuoden täydellä teholla.

luonnonsäteily

Luonnon radioaktiivisista aineista ja avaruudesta peräisin oleva säteily.

luonnonuraani

Uraani sellaisenaan isotooppiseoksena kuin se esiintyy luonnossa.

Natura 2000

EU:n luontodirektiivin mukainen luonnonsuojelukohteiden verkosto, jonka tavoitteena on suojella erityisesti

Euroopan luonnon uhanalaisia, harvinaisia tai luonteenomaisia luonnonympäristöjä sekä eläimiä ja kasveja.

NEA

OECD:n ydinenergiajärjestö, OECD Nuclear Energy Agency.

neutroni

Sähkövaraukseton alkeishiukkanen, atomiytimen rakenneosanen.

neutronisäteily

Neutroneista koostuva hiukkassäteily.

neutronivuo

Vapaiden neutronien tiheyttä ja nopeutta kuvaava suure.

nopea reaktori

Ydinreaktori, jossa ketjureaktiota ylläpitävät nopeat neutronit merkittävässä määrin.

nuklidi

Atomi- tai ydintyyppi, jossa on tietty määrä protoneja ja neutroneja.

odotusarvo

Satunnaismuuttujan keskiarvo. Esim. vuoden tuulennopeushavaintojen keskiarvo.

OECD

Kansainvälinen taloudellista yhteistyötä ja talouden kehittämistä edistävä organisaatio, Organization for Economic Co-operation and Development, jonka jäsen Suomi on.

palama

Polttoainenipun käyttöaikanaan tuottama lämpöenergia polttoaineen massayksikköä kohti, yksikkönä usein MWd/kgU.

polttoainenippu

Polttoainesauvoista koottu nippu, joka pysyy muodossaan välitukien ja päätylevyjen avulla.

polttoainesauva

Polttoainesauva koostuu pitkästä, päästään suljetusta ja tiiviistä metalliputkesta, jonka sisällä on polttoainetta. Putki (suojakuori) on zirkoniumseosta. Polttoaine on keraamista uraanidioksidia ja peräkkäisinä sylinterimäisinä tabletteina suojakuoren sisällä.

protoni

Sähkövaraukseltaan positiivinen alkeishiukkanen, atomiytimen rakenneosanen.

puoliintumisaika

Aika, jonka kuluessa puolet samanlaisista radionuklideista on hajonnut toisiksi nuklideiksi.

radioaktiivinen

Radioaktiivinen aine sisältää atomiytimiä, jotka voivat muuttua tai hajota itsestään toisiksi ytimiksi. Hajoamisen yhteydessä syntyy tavallisesti ionisoivaa säteilyä (esim. alfa-, beeta- ja gammasäteilyä). Ks. radioaktiivisuus.

radioaktiivisuus

Atomiytimen ominaisuus muuttua itsestään toiseksi ytimeksi. Radioaktiivinen ydin voi lähettää alfa- tai beetahiukkasen muuttuen toiseksi ytimeksi, joka puolestaan voi lähettää sähkömagneettista säteilyä. Muuttumista kutsutaan radioaktiiviseksi hajoamiseksi.

Hajoaminen on satunnainen ilmiö, joten ei voida ennustaa, milloin yksittäinen ydin hajoaa. Yleensä samanlaisia ytimiä on suuri joukko, jolloin voidaan ennustaa varmasti, että puolet niistä on hajonnut niille ominaisen puoliintumisaajan kuluttua ja jäljellejääneistä taas puolet seuraavan puoliintumisaajan kuluttua jne.

radionuklidi

Radioaktiivinen nuklidi.

rakennuskaava

Rakennuskaavassa annetaan yksityiskohtaiset määräykset muun kuin kaupunkikuntaan kuuluvan alueen käytön järjestämisestä.

rantakaava

Rantakaavassa annetaan yksityiskohtaiset määräykset loma-asutuksen ja alueen muun käytön järjestämisestä ranta-alueilla, jolla ei ole voimassa asemakaavaa tai rakennuskaavaa.

rantayleiskaava

Rantayleiskaavassa osoitetaan ranta-alueen käyttämisen yleispiirteet kunnassa, jollei alueella ole voimassa olevaa yleiskaavaa.

rikkonaisuusvyöhyke

Kallioperässä oleva rikkoutuneen kallion vyöhyke.

riski

Riski tarkoittaa tapahtuman todennäköisyyden ja seurausten yhdistelmää (yksinkertaisimmillaan riski = todennäköisyys x seuraus), arkikielessä kuitenkin usein vain haitallisen tapahtuman todennäköisyyttä.

ruhjevyyöhyke

Rikkonaisuusvyöhyke, jossa kallio on hyvin rikkoutunutta.

runsasaktiivinen

Runsasaktiivisessa jätteessä on sen verran radionuklideita, että sen käsittely vaatii erityistä säteilyltä suojautumista ja sen jäädytyksestä on huolehdittava.

safeguards

Ydinteknisten laitteiden ja materiaalien rauhanomaisen käytön valvonta.

satunnaisvaikutukset

Säteilyn satunnaisvaikutukset ovat syöpä tai perinnölliset vauriot, joita voi syntyä pienellä todennäköisyydellä ja pitkän ajan kuluttua säteilyannoksen saamisesta.

seutukaava

Seutukaava sisältää yleispiirteisen suunnitelman alueen käyttämisestä kahdessa tai useammassa kunnassa.

seutukunta

EU:iin liittymisen myötä tullut kuntien ryhmittelytapa. Kuntien jako seutukuntiin noudattaa entisiä lääni- ja maakuntarajoja. Esim. kuntia koskevat tiedot tilastoidaan nykyisin seutukunnittain.

sievert (Sv)

Säteilyannoksen yksikkö, joka ottaa huomioon säteilyn biologiset vaikutukset. Tavallisesti käytetään annoksen yksikkönä sen tuhannesosaa, joka on millisievert (mSv).

skenaario

Tulevaisuudenkuva. Oletukset erään tulevaisuuden tapahtumista ja esim. kallioperän ominaisuuksista ko. tulevaisuudessa.

sorptio

Liuenneen aineen kiinnittyminen kiinteään aineeseen. Absorptiossa

kiinnittyminen tapahtuu kiinteän aineen sisälle ja adsorptiossa aineen pinnalle. Pohjavedessä olevat aineet voivat sorboitua kalliioon.

spallaatio

Atomiytimestä vapautuu suuri määrä neutroneja ja protoneja esim. protonin törmättyä siihen suurella nopeudella.

STUK

Säteilyturvakeskus, Suomen viranomainen ja asiantuntija, jonka toiminta-ajatuksena on säteilyn vahingollisten vaikutusten estäminen ja rajoittaminen tehokkaasti ja määrätietoisesti, yhteiskunnan toimintoja tarpeettomasti vaikeuttamatta.

suojaakuori ks. polttoainesauva.

suora loppusijoitus

Käytetyn polttoaineen loppusijoittaminen ilman jälleenkäsittelyä.

sähkömagneettinen aaltoliike, säteily

Sähkömagneettisen säteilyn nimitys ja ominaisuudet riippuvat aallonpituudesta. Sähkömagneettista aaltoliikettä ovat gamma-, röntgen- ja ultraviolettisäteily, näkyvä valo, infrapunasäteily, mikro- ja radioaalto pienestä aallonpituudesta suurempaan päin lueteltuna. Gamma-, röntgen- ja lyhytaaltainen ultraviolettisäteily ovat ionisoivaa säteilyä.

säteilyannos

Säteilyn vaikutusta kuvaava suure. Säteilystä siirtynyt energiamäärä massayksikköä kohti, yksikkönä gray (Gy) = 1 J/kg tai, jos biologiset vaikutukset on otettu huomioon painokertoimella, sievert (Sv) = 1 J/kg. Usein käytetään sievertin tuhannesosaa eli mSv:ä.

taustasäteily

Luonnonsäteily, paitsi radonista aiheutuva säteily.

todennäköisyys

Jos ilmiön todennäköisyys on 1, se esiintyy varmasti. Jos ilmiön todennäköisyys on esim. 0,001, se ei esiinny kovin varmasti ts. keskimäärin vain kerran, jos tilanne voitaisiin toistaa samanlaisena 1000 kertaa. Jos ilmiön todennäköisyys on 0, sitä ei esiinny lainkaan.

transmutaatio

Tässä yhteydessä pitkäikäisten radio-

nuklidien muuttaminen lyhytikäisemmiksi tai pysyviksi neutronien aiheuttamien ydinreaktioiden avulla.

transuraani

Alkuaine, jonka atomiytimissä on enemmän protoneita kuin uraanilla.

TVO

Teollisuuden Voima Oy

tytärnuklidi

Emonuklidin radioaktiivisen hajoamisen tuloksena syntynyt uusi nuklidi, joka voi olla radioaktiivinen tai pysyvä.

vaiheseutukaava

Seutukaavan erikseen laadittava osa.

varhaisvaikutukset

Suuren säteilyannoksen haittavaikutukset; ilmenevät pian annoksen saamisen jälkeen.

virtaama

Jonkin pinnan läpi virtaavan aineen tilavuus aikayksikköä kohti, yksikkö esim. m³/v.

virtauskanava

Polttoainenipun ympärillä oleva metallilevystä tehty kanava, jonka tehtävänä on ohjata nipun läpi menevää vesivirtaa.

vähäaktiivinen

Vähäaktiivisen jätteen käsittely ei vaadi erityistä säteilyltä suojautumista.

ydinenergia

Atomiytimen hiukkasten välisiin voimiin liittyvä energialaji.

ydinreaktio

Atomiytimessä tapahtuva reaktio.

ydinreaktori

Laite, jossa voidaan synnyttää ja hallita ydinreaktioita.

YJT

Voimayhtiöiden ydinjätetoimikunta. Teollisuuden Voima Oy:n ja Imatran Voima Oy:n vuonna 1978 perustama toimikunta, jonka tehtävänä on ollut koordinoita yhtiöiden ydinjätehuoltoa koskevia tutkimuksia ja selvityksiä.

yleiskaava

Yleiskaavassa osoitetaan alueen käyttämisen yleispiirteet kunnassa.